

ALESSANDRO VITO LIDO

**PNEUMOCONIOSES: CASUÍSTICA DE 25 ANOS DO
ATENDIMENTO AMBULATORIAL DO HOSPITAL
DAS CLÍNICAS DA UNICAMP, DE 1978 A 2003, EM
CAMPINAS (SP)**

CAMPINAS

2004

ALESSANDRO VITO LIDO

**PNEUMOCONIOSES: CASUÍSTICA DE 25 ANOS DO
ATENDIMENTO AMBULATORIAL DO HOSPITAL
DAS CLÍNICAS DA UNICAMP, DE 1978 A 2003, EM
CAMPINAS (SP)**

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-
Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas, para
obtenção do título de mestre em Saúde Coletiva.*

Orientador: PROF. DR. ERICSON BAGATIN

CAMPINAS

2004

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

L619c
Lido, Alessandro Vito
Pneumoconioses: casuística de 25 anos do atendimento ambulatorial do Hospital das Clínicas da UNICAMP, de 1978 a 2003, em Campinas (SP) / Alessandro Vito Lido. Campinas, SP: [s.n.], 2004.

Orientador: Ericson Bagatin
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Silicose. 2. Asbestose. 3. Pneumoconiose. 4. Vigilância epidemiológica. I. Bagatin, Ericson. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

(slp/fcm)

DATA DE Bo
CHAMADA UNICAMP
L619c
EX
ABO BC/ 64796
C 16.4.00086.05
C
CÓD 11.00
TA 20/07/05
CPD
Bibnd 358521

Banca examinadora da Dissertação de Mestrado

Orientador: Prof. Dr. Ericson Bagatin

Membros:

1. Prof. Dr. Ericson Bagatin

2. Prof. Dr. José Inácio de Oliveira

3. Prof. Dr. Luiz Eduardo Nery

Curso de pós-graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas.

Data: 06/12/2004

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Luiz Edgar e Odete, 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.

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 Dr. Jorge Issamu Kavakama, pela interpretação das tomografias computadorizadas do tórax.

Ao Prof. Dr. Djalma de Carvalho Moreira Filho 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.

À Sra. Cleide Aparecida Moreira da Silva, do Serviço de Estatística da Câmara de Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, pela ajuda na análise estatística dos dados obtidos.

À Profa. Dra. Nazira Mahayri e ao Prof. Dr. José Inácio de Oliveira, pela amizade e ajuda sempre estimulante.

À Ana Maria B. Gabetto e Marco Alexandre Lázaro, pela ajuda na elaboração e organização do banco de dados.

Ao amigo Frederico Dentello, pela ajuda na revisão ortográfica e gramatical deste trabalho.

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

Aos demais colegas da Área de Saúde Ocupacional 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.

*É o olhar para as coisas durante longo
tempo que amadurece e aprofunda a
compreensão.*

Vincent van

Gogh

SUMÁRIO

	<i>Pág</i>
RESUMO.....	<i>xxxiii</i>
ABSTRACT.....	<i>xxxvii</i>
1- INTRODUÇÃO.....	41
1.1-.....	46
Asbestose.....	
1.2-.....	49
Silicose.....	
1.3- Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão (PTC).....	51
1.4- Pneumoconiose por poeira mista (material abrasivo).....	53
1.5- Pneumoconiose por exposição à rocha fosfática.....	55
1.6-.....	55
pneumoconioses.....	
1.7-.....	56
epidemiológica.....	
2-.....	61
JUSTIFICATIVAS.....	
3- OBJETIVOS.....	65
3.1-.....	67
geral.....	
3.2-.....	67

específicos.....	
4- CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	69
4.1- População de estudo.....	71
4.2- Método de coleta das informações.....	74
4.3- Critérios para a definição do diagnóstico das pneumoconioses.....	76
4.4- Identificação dos casos de óbito.....	76
4.5- Critérios de inclusão.....	77
4.6- Consentimento para a pesquisa.....	77

5-		79
RESULTADOS.....		
5.1-	Análise dos dados demográficos e da população.....	81
5.2-	Análise da exposição ocupacional.....	86
5.3-	Avaliação clínica.....	99
5.4-	Descrição da interpretação radiológica.....	102
5.5-	Estudo da mortalidade: causa básica da morte.....	111
6-		113

DISCUSSÃO.....		
6.1-	Análise	123
radiológica.....		
6.2-	Análise da correlação dos exames de imagem com o diagnóstico das pneumoconioses.....	127
.....		
6.3-	Composição do banco de dados.....	130
6.4-	Recomendações.....	131
.....		
7-		133
CONCLUSÃO.....		
8-	REFERÊNCIAS	137
BIBLIOGRÁFICAS.....		
9-		147
ANEXOS.....		
Anexo		149
1.....		
Anexo		151
2.....		

LISTA DE ABREVIATURAS

ASO	Área de Saúde Ocupacional
BLS	Bureau of Labor Statistics
CID	Classificação Internacional das Doenças
CWXSP	Coal Workers' X-ray Surveillance Program
DIR	Direção Regional de Saúde
FMC	Fibrose Maciça Progressiva
FROD	Finnish Registry of Occupational Disease
HC	Hospital das Clínicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ILO	International Labor office
INPS	Instituto Nacional de Previdência Social
INSS	Instituto Nacional de Seguridade Social
MSHA	Mine Safety and Health Administration
NCHS	National Center for Health Statistics
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NORMS	National Occupational Respiratory Mortality System

NSCWP	Study of Coal Workers' Pneumoconiosis
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PEL	permissible exposure limit
PTC	Pneumoconiose do Trabalhador do Carvão
REL	recommended exposure limit
Rx-1	primeiro radiograma
Rx-2	último radiograma
SABRE	Surveillance of Australian Workplace Based Respiratory Events
SENSOR	Sentinel Event Notification System for Occupational Risks
SORDSA	Surveillance of Work-related and Occupational Respiratory Diseases in South Africa
SWORD	Surveillance of Work Related and Occupational Respiratory Disease
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	tomografia computadorizada convencional
TCAR	tomografia computadorizada de alta resolução

LISTA DE QUADROS

	<i>Pág</i>
QUADRO 1- Tipos de reações parenquimatosas e pleurais, com os possíveis agentes etiológicos.....	46
QUADRO 2- Pneumoconioses no Brasil: número de casos notificados e registrados pela Classificação Internacional das Doenças, versão 10 (CID-10).....	57
QUADRO 3- Análise da idade e do tempo de exposição dos 1.147 pacientes com diagnóstico de pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	81
QUADRO 4- Distribuição por faixa etária dos 1.147 pacientes com diagnóstico de pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	83
QUADRO 5- Municípios de procedência dos 1.147 pacientes com diagnóstico de pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	84
QUADRO 6- Distribuição dos agentes causadores das pneumoconioses, dos 1.147 pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003..	87
QUADRO 7- Período de latência ou de indução, em anos, dos 1.147 pacientes com diagnóstico de pneumoconiose, atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003..	87

2003.....

QUADRO 8- Análises da média, mediana e desvio padrão do tempo de exposição aos agentes causadores das pneumoconioses, para os 1.147 pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.. 89

QUADRO 9-	Distribuição do tempo de exposição, em anos, dos 1.147 pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	90
QUADRO 10-	Distribuição e frequência dos agentes e das atividades das empresas relacionadas com as pneumoconioses, dos 1.147 pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	93
QUADRO 11-	Distribuição e frequência dos ramos de atividade das indústrias de cerâmica dos pacientes com silicose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	95
QUADRO 12-	Frequência das ocupações dos 1.147 pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003...	96
QUADRO 13-	Situação trabalhista dos 1.147 pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	98
QUADRO 14-	Dados dos sintomas respiratórios, em números absolutos e percentuais, dos 1.147 pacientes com pneumoconiose	

atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 99
2003.....

QUADRO 15- Hábito de fumar dos 1.147 pacientes com pneumoconiose
atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 100
2003.....

QUADRO 16- Frequência de antecedentes mórbidos dos pacientes com
pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a
2003, de acordo com lista condensada na CID- 101
10.....

QUADRO 17- Distribuição dos exames radiológicos em relação aos
critérios de análise, dos 1.147 pacientes com
pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 103
2003.....

QUADRO 18-	Classificação da qualidade dos radiogramas Rx-1, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).....	104
QUADRO 19-	Classificação da profusão das opacidades nos radiogramas Rx-1, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).....	104
QUADRO 20 -	Classificação da forma e tamanho das opacidades dos radiogramas Rx-1, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).....	104

2000).....

QUADRO 21- Classificação das grandes opacidades e dos símbolos dos radiogramas Rx-1, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000)..... 105

QUADRO 22- Classificação da qualidade dos radiogramas Rx-2, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000)..... 105

QUADRO 23- Classificação da profusão das opacidades dos radiogramas Rx-2, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000)..... 105

QUADRO 24- Classificação da forma e tamanho das opacidades dos radiogramas Rx-2, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000)..... 106

QUADRO 25- Classificação das grandes opacidades e dos símbolos dos radiogramas Rx-2, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000)	106
QUADRO 26- Classificação das 122 TCARs realizadas pelos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose atendidos do HC-UNICAMP de 1998 a	107

	2003.....	
QUADRO 27-	Correlação entre a profusão dos radiogramas de 415 pacientes com pneumoconiose em seguimento no HC- UNICAMP de 1978 a 2003.....	108
QUADRO 28-	Correlação entre a presença de grandes opacidades no primeiro e no último radiograma dos pacientes com pneumoconiose em seguimento no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	109
QUADRO 29-	Alterações parenquimatosas na TCAR em relação à profusão do primeiro radiograma do tórax, dos pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1998 a 2003..	110
QUADRO 30-	Alterações parenquimatosas na TCAR em relação à profusão do segundo radiograma do tórax dos pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1998 a 2003..	111
QUADRO 31-	Frequência das causas básicas de óbitos dos pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003, de acordo com a lista agrupada para mortalidade na CID-10.....	112
QUADRO 32-	Distribuição do tempo de exposição, em anos, dos pacientes com pneumoconiose atendidos no HC- UNICAMP de 1978 a 2003 e dos casos identificados nos Estados Unidos pelo NIOSH de 1989 a 1999.....	123

LISTA DE FIGURAS

		<i>Pág</i>
FIGURA 1-	Área de abrangência geográfica regional do Hospital das Clínicas da UNICAMP.....	72
FIGURA 2-	<i>Box plot</i> da idade, em anos, dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose, atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	82
FIGURA 3-	Pneumoconioses: distribuição do diagnóstico, por décadas, de 1.107 pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003...	86
FIGURA 4-	<i>Box plot</i> do período de latência, em anos, dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose, atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	88
FIGURA 5-	<i>Box plot</i> do tempo de exposição, em anos, dos pacientes com diagnóstico de pneumoconioses, atendidos no HC-UNICAMP, de 1978 a 2003.....	91
FIGURA 6-	Pneumoconioses: distribuição do início da exposição, por décadas, dos pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.....	92
FIGURA 7-	Silicose: décadas do início da exposição dos casos atendidos na UNICAMP e dos confirmados pelo NIOSH nos Estados Unidos.....	121

RESUMO

Os dados brasileiros sobre a epidemiologia das pneumoconioses são limitados; ainda não dispomos de informações suficientes para o dimensionamento desse problema em nosso país. A consolidação dos dados, que permitem avaliar os agravos à saúde e seus fatores intervenientes, é uma ferramenta fundamental para seu controle e a avaliação e para a elaboração de políticas de saúde, através da vigilância epidemiológica. Com o objetivo de estudarmos a demanda ambulatorial das pneumoconioses no Hospital das Clínicas da UNICAMP, realizamos um estudo descritivo baseado na análise de prontuários. Os critérios básicos de inclusão foram: diagnóstico de pneumoconiose; histórico ocupacional compatível; e um radiograma do tórax. Através do registro hospitalar, dos relatórios médicos emitidos pela Área de Saúde Ocupacional (do Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP) e da análise dos prontuários, foram obtidas as informações necessárias para a consolidação de um banco de dados.

Detectamos um universo de 1.147 casos de pneumoconiose, diagnosticados no período de 1978 a 2003, sendo 1.075 (93,72 %) do sexo masculino e 72 (6,28 %) do sexo feminino, com média de idade de $47,9 \pm 10,14$ anos (mediana em 46,86) e tempo médio de exposição aos agentes causadores das pneumoconioses de $17,1 \pm 8,4$ anos. Quanto ao tabagismo, 634 (65,43 %) eram fumantes ($21,93 \pm 17,53$ anos-maço), 335 (34,57 %) não fumavam e em 178 a informação não estava disponível. Quanto às queixas respiratórias, a dispnéia foi o sintoma mais freqüente (560 pacientes, ou 48,82 %), seguido por tosse (261, ou 22,76 %), catarro (182, ou 15,87 %) e chiado (168, ou 14,65 %).

Foram identificados 1.061 (92,50 %) casos de silicose, 51 (4,45 %) de pneumoconiose por poeira mista, 15 (1,31 %) de asbestose, 13 (1,13 %) de pneumoconiose por rocha fosfática e 7 (0,61 %) de outras pneumoconioses (por carvão, grafite e metais duros). Os radiogramas foram classificados quanto à qualidade; em 1, foram 330 (28,77 %); 2, foram 293 (25,54 %); 3, foram 401 (34,96 %). Quanto à profusão, em profusão 1 foram 657 (57,28 %); 2, foram 339 (29,56 %); 3, foram 145 (12,64 %). Os radiogramas apresentavam diversas

combinações de forma e tamanho; 192 deles foram classificados com grandes opacidades: A, 58; B, 72; C, 62.

Foram realizadas análises comparativas entre o primeiro e o último radiograma do tórax dos pacientes que fizeram seguimento, para avaliação da progressão radiológica. Também foram comparados os radiogramas com tomografias computadorizadas de alta resolução do tórax (TCAR), para o estudo comparativo no diagnóstico das pneumoconioses.

A demanda ambulatorial de pacientes com pneumoconiose no Hospital das Clínicas da UNICAMP, nos 25 anos de atendimento que cobrem o período de 1978 a 2003, é uma das mais expressivas do país.

A silicose foi a pneumoconiose de maior ocorrência, entre esses pacientes, seguido da pneumoconiose por poeira mista, da asbestose e da pneumoconiose por rocha fosfática.

Os pacientes com pneumoconiose são predominantemente ceramistas fundidores de louças sanitárias e estampadores de louça doméstica, procedentes dos municípios de Jundiaí e Pedreira, ambos no estado de São Paulo.

Encontramos uma maior frequência (780 pacientes, ou 68 %) com tempo de exposição a poeiras maior que 10 anos, caracterizando a predominância da forma crônica da doença.

As pneumoconioses foram diagnosticadas predominantemente em pacientes com faixa etária entre 40 e 54 anos, caracterizando o acometimento de adultos em plena idade produtiva.

A categoria 1 da profusão das opacidades foi a mais frequente (ocorre em 657 radiogramas, ou 57,28 %), caracterizando predominância da forma simples da doença.

Foram observadas progressões radiológicas, com aumento da categoria da profusão das opacidades em 18,55 %, e surgimento ou aumento do tamanho das grandes opacidades em 18,12 %.

A relação entre os exames de imagem mostrou discordância entre o radiograma do tórax (padrão OIT) e a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) para a definição do diagnóstico.

A atualização e o aprimoramento do banco de dados foram consolidados através da inclusão de casos e do acréscimo de novas variáveis para o estudo das pneumoconioses.

Palavras-chave:

Pneumoconiose, doença pulmonar ocupacional, epidemiologia das pneumoconioses

ABSTRACT

The Brazilian data on pneumoconiosis epidemiology are limited, and we have not enough information for the measurement of such problem in our country yet. The data consolidation that allows the evaluation of the health hazard and its interposing factors is a fundamental tool to control, evaluate, and elaborate health politics, through epidemiological surveillance. In order to assess its occurrence, we carried out a descriptive study whose basic criteria of admission were the preceding data of occupational exposure to pneumoconiosis causing agents and the chest radiography. Through medical register, and reports from the Área de Saúde Ocupacional do Departamento de Medicina Preventiva e Social of the Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, it was possible to accomplish the identification of all patients with pneumoconiosis diagnoses in the Hospital das Clínicas da UNICAMP.

The necessary information for this survey was obtained from medical records and the interpretation of the radiological exams that were collected in standardized form, composing a database. It includes 1,147 cases of pneumoconiosis diagnosed from 1978 to 2003. There are in it 1,075 (93.72 %) male and 72 (6.28 %) female workers, and their average age and standard deviation are 47.9 ± 10.14 years (median in 46.86). The average period of exposure for pneumoconiosis was 17.1 ± 8.4 years. With regard to smoking, there were 634 smokers (65.43 %) with an average consumption of 21.93 ± 17.53 packs-year; 335 (34.57 %) did not smoke, and the information was not available in 178 records. Concerning the respiratory symptoms, dyspnea was the most frequent, occurring in 560 cases (48.82 %), and then cough (261 cases; 22.76 %), sputum (182 cases; 15.87 %), and sizzle (168 cases; 14.65 %).

We found 1,061 (92.50 %) cases of silicosis, 51 (4.45 %) of mixed dust pneumoconiosis (on abrasive industry), 15 (1.31 %) of asbestosis, 13 (1.13 %) of phosphorite pneumoconiosis, and 7 (0.6 %) of mineral dust pneumoconiosis (coal, graphite, and hard metals). The chest radiographs with predominant profusion-1 were 657 (57.28 %), with 2-profusion were 339 (29.55 %), and with

profusion-3 were 145 (12.64 %), in several combinations of shapes and sizes. We found 192 radiographs with large opacities; the A type were 58; B, 72; and C, 62.

From those patients who have undergone a radiological attendance, we carried out a comparative analysis between the first and the last chest radiograph, for the progression assessment. We also compared the high-resolution computer-assisted tomography (HRCT), when available, with the chest radiograph to study the pneumoconiosis diagnosis.

The ambulatory medical demand of pneumoconiosis patients at the Hospital das Clínicas da UNICAMP from 1978 to 2003 is one of the most relevant in the country.

The silicosis was the pneumoconiosis with the greatest frequency, followed by mixed dust pneumoconiosis, asbestosis, and phosphorite pneumoconiosis.

The patients with pneumoconiosis are predominantly workers of the ceramics industries located in the cities of Jundiaí and Pedreira, both at São Paulo state.

We found 780 patients (68 %) who have undergone a period of exposure to dust longer than 10 years.

The pneumoconioses were diagnosed in patients whose age was predominantly between 40 and 54; the disease attacks the workers when they are in their best productive condition.

The category profusion-1 of opacity was the most frequent (57.28 % of the cases), predominating the simple form of the disease.

Radiological progression was found in 18.55 % of the cases, which had an increase in profusion of small opacities, and 18.12 % developed large opacities.

The relation among the radiological exams showed divergence between chest radiograph (ILO standard) and high-resolution computer-assisted tomography (HRCT) for the diagnosis definition.

The updating and improvement of database were compiled through the inclusion of new variables.

Key words:

Pneumoconiosis, occupational lung disease, pneumoconiosis epidemiology.

1- INTRODUÇÃO

O termo *pneumoconiose*, proposto por Zenker em 1866, caracteriza as alterações pulmonares parenquimatosas conseqüentes à inalação de poeira (CORN, 1980).

Na quarta Conferência Internacional de Pneumoconiose, realizada em Bucareste, em 1971, definiu-se pneumoconiose “como uma reação tecidual pulmonar decorrente do acúmulo de poeira nos pulmões”. Ela pode se manifestar de duas formas:

- a) Fibrose, que pode ser focal e nodular, como na silicose, ou difusa, conforme observado na asbestose. Esses processos estão relacionados aos efeitos tóxicos das partículas inaladas, tanto para a mucosa brônquica como para as células inflamatórias, resultando freqüentemente em anormalidades e danos funcionais.
- b) Agregação de partículas carregadas por macrófagos no interstício pulmonar, que pode, nas fases mais avançadas, ocasionar fibrose. Esse tipo de reação é observado na inalação de poeiras consideradas inertes, como de ferro, titânio e bário; estas, embora associadas a anormalidades radiológicas, apresentam baixa repercussão funcional (INTERNATIONAL PNEUMOCONIOSIS CONFERENCE, 1971).

O conhecimento e as descrições históricas das pneumoconioses datam de muitos séculos. A descrição da inalação de poeira nos ambientes de trabalho como agente causador de sintomas respiratórios e doenças pulmonares foi descrita por HIPÓCRATES, em 460 a.C., que observou essas alterações na saúde de mineradores. Segundo seus relatos, PLÍNIO, no ano 73 da era cristã, propôs aos mineiros o uso de máscaras para prevenir doenças respiratórias. GEORGIUS AGRICOLA, em seu livro clássico, *De re metallica*, editado em 1556, propunha o uso de ventiladores no interior das minas para evitar tais doenças pulmonares e melhorar a qualidade do ar para os trabalhadores (CORN, 1980).

BERNARDINO RAMAZZINI, considerado o pai da medicina do trabalho, publicou em 1700 um tratado sobre as doenças dos trabalhadores, *De morbis artificum diatriba*, no qual detalha diversas atividades ocupacionais da época e suas possíveis associações com doenças delas decorrentes (RAMAZZINI, 1700).

Posteriormente a esse trabalho, inúmeros estudos destacaram o risco de doenças respiratórias de origem ambiental e ocupacional, decorrentes da inalação dos mais diversos aerodispersóides. Esse risco é decorrente da extensa superfície de contato entre os meios externo e interno – cerca de 100 m² – através do aparelho respiratório, e das características químicas e físicas desses agentes, descritos no quadro 1. 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 (BROOKE e CHURG, 1988).

Segundo SNIPES (1990), a magnitude de tais efeitos depende de fatores ligados às características físico-químicas do agente (tamanho e forma das partículas, concentração, carga iônica), 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).

A exposição ocupacional a aerodispersóides (poeira, fumo, névoa) – resultantes da desintegração mecânica de substâncias inorgânicas e orgânicas, através de simples manuseio ou em consequência de trituração, moagem, peneiramento, broqueamento, polimento ou detonação – pode provocar efeitos indesejáveis sobre o aparelho respiratório (NIOSH, 2002). Esse material particulado, resultante da fragmentação de sólidos, constitui a poeira, cujas partículas compreendem diversos tamanhos e formas.

Quanto à forma, as partículas podem ser esféricas ou fibrosas, dependendo da relação entre o comprimento e o diâmetro. Quando a relação for maior que 3:1, podem ser caracterizadas como fibras (BROOKE e CHURG, 1998).

O tamanho das partículas tem importância fundamental na ocorrência das pneumoconioses; quando menores de 10 µm, passam pelas barreiras naturais de defesa das vias aéreas superiores e inferiores e alcançam os bronquíolos respiratórios ou alvéolos. Ao se depositarem aí, podem promover diversas reações pulmonares. As partículas com diâmetro menor de 5 µm depositam-se nas vias aéreas terminais ou nos alvéolos, e as maiores de 10 µm em geral são retidas nas vias aéreas superiores ou se depositam rapidamente a partir da fonte geradora (NIOSH, 2002).

Para as fibras, o comprimento e a espessura são considerados fatores limitantes para a sua deposição. Estudos experimentais e em material de biópsias e autópsias mostram que a maioria das fibras depositadas nos pulmões tem diâmetro menor de 1 µm por 3 µm de comprimento (BROOKE e CHURG, 1998).

Essas características são fundamentais para estabelecer a relação entre causa e efeito e, por conseguinte, para produzir o diagnóstico. Assim, o diagnóstico das pneumoconioses deve se basear na história ocupacional confiável de exposição à poeira, associado a alterações radiológicas características, que podem ser observadas no radiograma do tórax e na tomografia computadorizada. A biópsia pulmonar deve ser indicada quando os dados clínicos e ocupacionais são controversos (COHEN e VELHO, 2002; NIOSH, 2002).

As pneumoconioses com maior relevância no Brasil são: a silicose, a asbestose, a pneumoconiose do trabalhador do carvão (ALGRANTI, 2001).

Quadro 1- Tipos de reações parenquimatosas e pleurais, com os possíveis agentes etiológicos.

Reações parenquimatosas e pleurais	Possíveis agentes etiológicos
Lesão nodular com deposição intersticial de partículas associado a desarranjo estrutural, infiltrado inflamatório leve, sem fibrose (pneumoconiose simples ou não fibrogênica).	Poeiras inertes: ferro, bário, estanho, antimônio, titânio, tungstênio, cromo, terras raras. Rocha fosfática.
Lesão macular pneumoconiótica com deposição centrolobular de partículas associado a fibrose leve, peribronquiolar, localizada, não nodular.	Carvão mineral, talco, mica, silicatos, ferro.
Fibrose pulmonar nodular.	Sílica livre, carvão mineral.
Fibrose intersticial difusa.	Asbesto, alguns silicatos, carbetos de silício, alumínio metálico, cobalto metálico.
Fibrose maciça progressiva.	Carvão mineral, sílica.
Proteinose alveolar difusa e localizada.	Sílica.
Lesões tipo granulomatosas (sarcóide-símile).	Berílio, zircônio, alumínio.
Pneumonia intersticial de células gigantes.	Cobalto (metais duros).
Pneumonite por hipersensibilidade (alveolite alérgica extrínseca).	Poeiras orgânicas (fungos, proteínas, enzimas), isocianatos, anidridos ácidos.
Dano alveolar difuso (pneumonite química).	Fumos de solda, mercúrio elementar.
Placas pleurais.	Asbesto.

Fonte: modificado de CHURG e GREEN (1998).

1.1- Asbestose

Essa doença é causada pela inalação de fibras de asbesto, nome genérico dado a um grupo de fibras minerais composta por silicatos hidratados de magnésio, cálcio, sódio e ferro, conhecido e utilizado pelo ser humano desde a Antiguidade, devido à sua resistência ao calor e à abrasão, assim como sua durabilidade e

flexibilidade. Geologicamente, o asbesto pode ser dividido em dois tipos: o serpentinito (crisotila) e o anfibólio (crocidolita, amosita, antofilita, tremolita e actinoita). O asbesto é seguramente um dos minerais mais estudados na história da humanidade; não obstante, sua ação a nível dos mecanismos celulares e moleculares ainda não está devidamente esclarecida e, conseqüentemente, as doenças atribuídas à sua exposição, tais como alterações pleurais benignas (placas e espessamentos), derrame pleural, limitação crônica ao fluxo aéreo, asbestose, câncer de pulmão e o mesotelioma de pleura, ainda demandam investigações (BAGATIN, 2000).

O asbesto é explorado industrialmente desde 1878, na província de Quebec, no Canadá. Serve como matéria-prima para centenas de produtos, dos quais destaca-se a produção do fibrocimento, setor que consome a maior parte da produção brasileira do mineral, na produção de telhas e caixas d'água. Na indústria automobilística, ainda é utilizado na produção de sistemas de fricção (pastilhas, lonas de freio, discos de embreagem); na indústria têxtil, para a produção de mantas e luvas; na construção civil, nos sistemas de isolamento térmico industrial de fornos, caldeiras, estufas, papéis e papelões especiais; também é utilizado na produção de filtros para a indústria farmacêutica e de bebidas. No passado, foi largamente utilizado na América do Norte e na Europa, na indústria naval e na construção civil, como isolante térmico de paredes (MCDONALD, 1993; SELIKOFF, 1979).

No início do século XX, surgiram os primeiros estudos sobre a exposição ocupacional ao asbesto e a asbestose. Em 1906, publicou-se o primeiro registro de um caso de asbestose (MURRAY, 1990). A partir de então, vários trabalhos foram publicados, dos quais destacamos o primeiro estudo epidemiológico, realizado por MEREWERTHER e PRICE em 1928, que demonstraram a prevalência de 80 % de fibrose pulmonar em trabalhadores de indústrias têxteis do Reino Unido com mais de 20 anos de exposição (BAGATIN, 2000). Na Austrália, DE KLERK et al., investigaram cerca de 7.000 trabalhadores expostos ao asbesto tipo crocidolita, na atividade de mineração, no período de 1943 a 1966; foram identificados 356 casos

de asbestose e 94 óbitos por mesotelioma (DE KLERK, 1993). MCDONALD et al., realizaram um estudo retrospectivo, com mais de 11.000 mineradores expostos ao asbesto do tipo crisotila, entre 1926 a 1975, na província de Quebec (Canadá); evidenciou-se um elevado número de casos de câncer de pulmão e 42 óbitos por pneumoconiose dentre os trabalhadores com período de exposição maior de 20 anos (MCDONALD et al., 1993). SELIKOFF et al. (1979), nos Estados Unidos e Canadá, estudaram a mortalidade entre 17.800 trabalhadores que utilizavam o asbesto no isolamento térmico, através de um processo de jateamento nas estruturas metálicas, com elevada carga de exposição. Também realizaram um estudo prospectivo com mais de 30 anos de seguimento, encontrando 429 casos de câncer de pulmão, 106 óbitos por asbestose e 457 por mesotelioma de pleura e peritônio.

Nos Estados Unidos, os óbitos por asbestose vêm aumentando nos últimos anos, de menos de 100 casos por ano, em 1968, para mais de 1.250 em 1999. Na década de 1990, houve mais de 10.000 óbitos por asbestose, correspondendo a um terço de todas as mortes por pneumoconiose; a indústria da construção foi a que mais contribuiu, com um quarto dos óbitos nesse período. Não houve predominância de nenhuma ocupação, embora o grupo afetado com mais frequência tenha sido de encanadores e instaladores de sistemas de isolamento térmico. Os dados da “Occupational Safety and Health Administration (OSHA)” e da “Mine Safety and Health Administration (MSHA)” indicam uma tendência na redução dos níveis de exposição de 1979 a 1999, concomitante com a redução do limite de exposição permitido pela OSHA (NIOSH, 2003).

No Brasil, o asbesto é explorado comercialmente desde 1940. Estima-se que a população trabalhadora exposta seja de aproximadamente 300.000 (ALGRANTI, 2001). Apesar do grande número de indivíduos expostos, até a década de 1980 poucos estudos foram realizados em nosso país com o devido método de investigação científica, para avaliar as repercussões à saúde dos trabalhadores nas atividades de mineração e na indústria de transformação. Destaca-se a primeira publicação sobre asbestose, de 1956, pelo Departamento Nacional de Produção

Mineral, com o título *Higiene das minas – asbestose*. Nesse estudo, foram relatados 6 casos de fibrose pulmonar em trabalhadores de uma mina de asbesto no município de Nova Lima, em Minas Gerais (BRASIL, 1956). O primeiro caso de asbestose registrado especificamente na literatura médica brasileira foi de NOGUEIRA et al. (1975), que descreveram um caso de fibrose pulmonar de um trabalhador da indústria de fibrocimento. COSTA (1984), identificou 14 casos de asbestose em trabalhadores de uma empresa de fibrocimento no município de Leme (SP), que estavam afastados do trabalho pela previdência social por pneumopatias crônicas. AMANCIO et al. (1988), avaliaram 386 trabalhadores expostos ao asbesto em empresas de fibrocimento do estado de São Paulo, onde identificaram uma prevalência de 5,8 % para a doença nos trabalhadores com mais de 10 anos de exposição.

Na indústria do fibrocimento, em estudo recente realizado com uma amostra de 828 ex-trabalhadores, foram identificados 74 (5,9 %) casos de asbestose; 246 (29,7 %) tinham alterações pleurais, e foi também observada uma piora da função pulmonar nos casos de maior profusão radiológica (ALGRANTI et al., 2001).

Sobre a atividade de mineração, há também um estudo transversal da morbidade entre 4.220 trabalhadores expostos ao asbesto no período de 1940 a 1996. Baseado nos dados da história clínica e ocupacional, nos exames da função pulmonar e nas alterações do radiograma do tórax, foram observados 17 (0,40 %) pessoas com fibrose, 18 (0,43 %) casos de fibrose com placas e 71 (1,68 %) indivíduos com placas pleurais (BAGATIN, 2000).

1.2- Silicose

A silicose é uma pneumoconiose conhecida desde a Antiguidade, causada pela inalação de partículas de sílica cristalina, composto de moléculas regularmente distribuídas de dióxido de silício (SiO₂), o mineral mais abundante na crosta terrestre. Ocorre naturalmente em três diferentes formas: cristalina

(quartzo, tridimita e cristobalita), criptocristalina (calcedônia, jaspe e sílex) e amorfa (não-cristalina), composto presente em fósseis de esqueletos de pequenas plantas marinhas (dos quais se produz a terra diatomácea) ou em formas vítreas (na sílica fundida), que são produzidas através do tratamento das formas cristalinas da sílica submetidas a altas temperaturas e resfriadas, sem propriedade fibrogênica para o parênquima pulmonar (KITAMURA et al., 1996; NIOSH, 2002).

A exposição à sílica ocorre em diversos tipos de atividades industriais, tais como: metalurgia, fundição, cerâmica de porcelana, louça sanitária, pisos e azulejos, cerâmica vermelha de tijolos, telhas e pisos, corte e polimento de rochas, fabricação de vidro, mineração e beneficiamento de minerais. Essa exposição também afeta diferentes profissionais: fundidores em moldes de areia, desmoldadores, esmeriladores, jateadores de areia, moleiros, joalheiros, polidores e serradores de pedras, ceramistas, cavadores de poços, artesãos, entre outros (NIOSH, 2002).

Nos Estados Unidos, TRASKO (1956), num levantamento dos casos de silicose no intervalo de 1950 a 1954, em 22 estados americanos, encontrou 10.362 casos de silicose dentre 27.000 indivíduos que recebiam indenizações devido ao desenvolvimento de pneumoconioses. Baseados em análises de certificados de óbitos, o “National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)”, identificou cerca de 13.000 mortes provocadas por silicose no período de 1968 a 1987 (NIOSH, 2002). Em 1987, foi criado o “Sentinel Event Notification System for Occupational Risks (SENSOR)”, coordenado pelo NIOSH para atuar na vigilância epidemiológica da silicose naquele país. Como repercussão direta de tais medidas de prevenção e controle, nas últimas décadas a mortalidade por silicose vem se reduzindo significativamente, de cerca de 1.000 óbitos por ano, na década de 1960, para menos de 200 por ano na década de 1990. Nos estados americanos de Michigan, Nova Jersey e Ohio, o NIOSH identificou, no período de 1989 a 1998, respectivamente, 589, 191 e 400 novos casos de silicose (NIOSH, 2003).

Os dados do MSHA indicam uma redução dos níveis de exposição à sílica respirável nas empresas de mineração e nas pedreiras, no período de 1979 a 1987. Nas demais indústrias, os níveis de exposição também foram reduzidos de 1989 a 1992, devido às modificações realizadas pela OSHA no nível de exposição permitido (PEL), reduzindo a concentração de sílica respirável para 0,1 mg/m³ (NIOSH, 2003).

O NIOSH estimou que 1,7 milhões de trabalhadores foram expostos à sílica na década de 1980, e mais de 100.000 foram expostos a níveis que são de 2 a 3 vezes maiores que o limite de exposição recomendável estabelecido nos EUA (COHEN e VELHO, 2002).

MENDES (1978), estimou o número de casos de silicose no Brasil, por meio da busca ativa de casos de silicose entre 3.440 pacientes com tuberculose pulmonar internados em sanatórios da região Sudeste. Através de dados da incidência de silicotuberculose provenientes de um registro de casos de silicose em São Paulo e do total de pacientes com tuberculose internados em sanatórios em 1977, foi possível estimar a existência de 30.000 casos de silicose no país.

Dentre outros estudos sobre a silicose realizados no Brasil, destacamos os de MORRONE (1980) e NOGUEIRA et al. (1981), realizados no início da década de 1970, respectivamente nos municípios de Pedreira e Jundiaí, no estado de São Paulo. Encontraram uma elevada ocorrência de silicose em ceramistas, investigando de forma mais abrangente a partir do diagnóstico de um caso nessa categoria profissional, que era considerada, naquela época, como pouco importante na gênese da doença. HOLANDA (1995), pesquisou a ocorrência de silicose em 687 cavadores de poços no Nordeste brasileiro, encontrando uma prevalência de 21,3 %, e BAGATIN (1988), fez uma avaliação clínica, radiológica e da função pulmonar em 145 casos dentre 232 trabalhadores com silicose que procuraram o Instituto Nacional de Previdência Social em Jundiaí para a requisição de benefícios. OLIVEIRA (1998), examinou 4.279 trabalhadores empregados nas indústrias cerâmicas do município de Pedreira, diagnosticando 159 casos de silicose com prevalência de 4,7 % do total de indivíduos expostos na localidade.

BAGATIN et al. (1995), publicaram a ocorrência de 818 casos de silicose na região de Campinas, em diversas atividades industriais e ocupações.

Estima-se que, na década de 1990, aproximadamente 6,6 milhões de trabalhadores foram expostos à sílica, dos quais 500.000 em atividades de mineração e garimpo, 2,3 milhões na indústria de transformação e 3,8 milhões na construção civil (ALGRANTI, 1998).

1.3- Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão (PTC)

A inalação e retenção de poeira composta predominantemente de carbono nos pulmões, chamada de antracose, ocorre em muitos indivíduos, especificamente naqueles que fumam ou vivem em cidades ou ambientes industrializados. Quando inalado em pequena quantidade a partir do meio ambiente, o carbono não está relacionado com a fibrose ou o enfisema pulmonar, exceto quando associado ao tabagismo. No entanto, em atividades ocupacionais com inalação de grande concentração de material carbonífero, na forma de poeira de carvão ou de produtos do petróleo, pode estar associado com doenças pulmonares (COHEN e VELHO, 2002; ALGRANTI, 1991). A PTC ocorre principalmente entre os trabalhadores da mineração, assim como na produção ou uso de grafite, carbono e seus derivados (NIOSH 2003).

O carvão mineral é uma rocha sedimentar, formada pela ação da pressão, calor e reações químicas em material vegetal fóssil. A porcentagem de carbono puro varia nos diferentes tipos de carvão; é maior no antracito e menor no linhito. O grau de exposição à poeira de carbono depende do tipo de carvão extraído, fator que pode, de certa forma, explicar as variações da incidência da PTC em diferentes minas. No entanto, devem-se considerar também as variações geológicas, a espessura das camadas de carvão e a quantidade de sílica presente, o que explica a ocorrência de antracosilicose entre os mineiros. Além disso, outros fatores, como susceptibilidade individual, tabagismo e doenças pulmonares pregressas, têm importância na determinação do tipo de reação orgânica (ALGRANTI, 1991).

As doenças relacionadas com a exposição ao carvão mineral são a fibrose pulmonar (ou pneumoconiose dos trabalhadores do carvão – PTC), a fibrose maciça progressiva (FMP), bronquite crônica e enfisema pulmonar, que podem ocorrer de forma isolada ou combinada (FLECHER, 1948; RYDER, 1970).

Nos Estados Unidos, grupos de mineiros de todo o país foram avaliados pelo Nacional “Study of Coal Workers’ Pneumoconiosis (NSCWP)”, criado em 1969, que verificou a redução da prevalência e do número de mortes nas últimas décadas, de 2.500 mortes anuais constatadas na década de 1980, para 1.000 mortes por ano no final da década de 1990 (NIOSH, 2003). O mesmo ocorreu com os trabalhadores das minas de profundidade, avaliados pelo programa “Coal Workers’ X-ray Surveillance Program (CWXSP)”, que evidenciou, através da análise de radiografias, uma redução da prevalência de pneumoconiose, de 10 % na década de 1970 para menos de 2 % no final da década de 1990 (COHEN e VELHO, 2002).

No Brasil, SOUZA FILHO et al. (1981), fizeram uma descrição clínica detalhada de 536 casos de PTC, com uma estimativa de prevalência de 5 a 8 % em mineiros ativos. Nos anos de 1984 a 1985, numa investigação abrangente das condições de trabalho em seis minerações de carvão na região Sul, foram avaliados 956 mineiros; 10 % deles operavam no subsolo, com estratificação por funções distintas. Foi realizada uma avaliação radiológica, dos sintomas respiratórios e das alterações na espirometria. Os ambientes de trabalho foram amostrados quanto ao nível de poeira respirável. A prevalência de pneumoconiose encontrada foi de 5,6 %, com tempo médio de exposição de 8,4 anos (ALGRANTI, 1991).

Atualmente a bacia carbonífera brasileira localiza-se na região Sul (concentrada nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul), e nela predomina o carvão do tipo betuminoso, rico em cinzas e enxofre, o que origina uma menor massa respirável quando comparada ao antracito. Nas minas brasileiras, há uma alta concentração de sílica, devido ao teor de contaminantes minerais, diferente do que ocorre em outros países. O principal uso do carvão mineral no Brasil serve à produção de coque, que é utilizado em aciarias e para queima em usinas termelétricas de pequeno e médio porte (ALGRANTI, 2001).

A crise energética da década de 1970 fez com que aumentasse a exploração brasileira de petróleo, carvão e outras fontes energéticas, em decorrência da expansão requerida pelo Plano Nacional Energético. Em 1985, a mineração de carvão chegou ao auge, empregando 14.000 trabalhadores; destes, 70 % atuavam no subsolo, número que vem decrescendo progressivamente nos últimos anos. Atualmente, existem cerca de 3.000 mineiros de carvão em atividade (ALGRANTI, 2001).

1.4- Pneumoconiose por poeira mista (material abrasivo)

O processo de fabricação de material abrasivo proporciona a exposição ocupacional à poeira de alumina ou corindo (minério de alumínio com traços de outros elementos) e ao carborundo (cuja fórmula é SiC). Esses materiais abrasivos são produzidos a partir da fusão em altas temperaturas (2.200 a 2.400 °C); após o resfriamento, essas substâncias sofrem um processo de britagem, moagem e peneiramento, gerando grande concentração de partículas no ambiente, o que pode ocasionar pneumoconiose por poeira mista. SHAVER e RIDDELL (1947), foram os primeiros a descrever uma forma dessa pneumoconiose, de evolução rapidamente progressiva, com ocorrência de pneumotórax e insuficiência respiratória, em alguns trabalhadores expostos a elevadas concentrações de corindo no seu processo de fabricação.

A exposição à poeira mista ocorre também na fabricação de mós, rebolos, lixas de papel ou pano e discos para máquinas de corte. Os abrasivos são largamente comercializados para utilização nos processos de lixamento de superfícies metálicas, madeira, plástico e no desbaste de peças de fundição, bem como na afiação de ferramentas em tornos e fresas. Devido a seu alto poder abrasivo e resistência ao calor, o corindo tem sido utilizado cada vez mais na indústria aeroespacial, nos isoladores elétricos de linhas de alta tensão e em cimentos especiais, com a finalidade de obter proteção contra o atrito e o calor. Por causa de seu valor econômico, também existem no Brasil empresas especializadas

na reciclagem de rebolos usados, para a produção de material abrasivo na forma de pó, através de moagem, peneiramento e seleção de grânulos segundo suas dimensões, que são utilizadas no polimento de lentes de precisão (DE CAPITANI, 1996).

No Brasil, CUKIER et al., em 1991, publicaram a ocorrência de 22 casos de pneumoconiose em trabalhadores expostos na fabricação de materiais abrasivos do tipo carborundo (CUKIER et al., 1991). DE CAPITANI (1996), apresentou uma tese sobre o estudo clínico e epidemiológico dos trabalhadores expostos a poeira de abrasivos do tipo corindo, em duas atividades industriais distintas. Numa empresa de reciclagem de material abrasivo, avaliou trabalhadores expostos a elevados níveis de poeira no ambiente de trabalho (nível de sílica livre cerca de 50 vezes acima do limite de tolerância), identificando 5 pacientes com pneumoconiose de progressão rápida; destes, dois casos evoluíram para óbito após 3 anos de observação. O estudo avaliou também trabalhadores expostos em processos de fabricação de corindo, em que se diagnosticaram 23 casos, com prevalência de 8,5 % nessa atividade.

1.5- Pneumoconiose por exposição à rocha fosfática

A rocha fosfática é um mineral de origem sedimentar, explorado em minerações a céu aberto, composto basicamente por fosfato de cálcio associado a alguns metais como ferro, manganês, titânio, bário e estrôncio; pode se apresentar contaminada por sílica livre conforme a origem do mineral (DE CAPITANI, 1989).

No Brasil, as maiores minas de rocha fosfática estão localizadas nos estados de Goiás e Minas Gerais, onde não existe evidência de ocorrência de pneumoconiose, provavelmente por apresentarem baixo nível de contaminação por sílica (DE CAPITANI, 1989).

A exposição ocupacional à rocha fosfática ocorre principalmente nas atividades de mineração, beneficiamento e produção de fertilizantes fosfatados. A

exposição intensa a essa poeira, após os processos de moagem e secagem, pode causar alterações radiológicas, histológicas e funcionais compatíveis com a pneumoconiose simples (DE CAPTANI, 1989).

Um único estudo realizado no Brasil, em 1987, encontrou uma prevalência 27,4 %, com 20 casos diagnosticados em 73 trabalhadores da indústria beneficiadora de rocha fosfática. A biópsia pulmonar de dois trabalhadores revelou depósitos de material cristalóide de pigmentação castanho-enegrecida, perivascular, peribrônquica, septal e intra-alveolar com colapsos alveolares, sem fibrose significativa (DE CAPTANI, 1989).

1.6- Outras pneumoconioses

Diversos outros tipos de poeiras minerais foram descritos como causadores de pneumoconioses, conforme indica o quadro 1. Assim, a exposição ocupacional aos silicatos compostos (talco, mica, caulim, silicatos mistos), metais (berílio, cobalto, ferro, ferro com prata, bário, estanho, antimônio e terras raras) e outras poeiras inertes podem ocasionar pneumoconioses, com menor repercussão estrutural e funcional no sistema respiratório, podendo comprometer as vias aéreas e o interstício pulmonar, revelando opacidades difusas nos radiogramas do tórax e alterações na função pulmonar. Dependendo da intensidade, do tempo de exposição e da associação com outras poeiras, podem apresentar um certo grau de fibrose (CHURG e GREEN, 1998; INTERNATIONAL PNEUMOCONIOSIS CONFERENCE, 1971).

1.7- Vigilância epidemiológica

A consolidação dos dados que permitem avaliar os agravos à saúde e seus fatores intervenientes é a ferramenta fundamental para o controle, avaliação e elaboração de políticas de saúde. Em nosso meio, essa base de dados encontra-se em fase de implementação. Carecemos desse instrumento para a devida

estruturação de medidas que visem o dimensionamento da magnitude desse problema no Brasil. Entre nós, as estatísticas relacionadas às pneumoconioses são inconsistentes e imprecisas. Um dos relatos por meio dos quais podemos avaliar a limitação desses dados é a recente publicação sobre a epidemiologia das doenças respiratórias no Brasil, em que podemos observar, no capítulo sobre as doenças respiratórias ocupacionais, um elenco de publicações sobre o assunto e comentários sobre as dificuldades de acesso às informações oficiais, decorrentes da falta de bases de dados pertinentes (ALGRANTI, 2001).

Na análise da bibliografia brasileira comentada sobre as pneumoconioses, elaborada por MENDES em 1979, pode-se encontrar a descrição de diversos estudos e relatos de casos. Destacamos a primeira publicação científica sobre as pneumoconioses, de 1886, com a tese apresentada à Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro por NUNES, com o título “Diagnóstico e tratamento das pneumoconioses”, trabalho de revisão teórica, numa época em que surgiam os primeiros ensaios e discussões sobre o tema. FERRAZ et al. (1952), analisaram 329.353 abreugrafias de operários pertencentes a 1.830 empresas da cidade de São Paulo, identificando 145 casos suspeitos de silicose, dos quais foram confirmados 121 através do radiograma do tórax. Esse estudo, realizado no Serviço de Recenseamento Torácico do SESI, prestou importante contribuição para o início do estudo da silicose nas indústrias paulistas (MENDES, 1979).

Quadro 2- Pneumoconioses no Brasil: número de casos notificados e registrados pela Classificação Internacional das Doenças, versão 10 (CID-10).

PNEUMOCONIOSES POR REGIÃO	1999	2000	2001	2002	Total
REGIÃO SUDESTE					
Asbestose	6	9	5	12	32
Silicose	25	66	45	86	222
Pneumoconiose associada à tuberculose	0	1	1	2	4
Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão	0	6	6	6	18
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	5	9	10	6	30
Pneumoconiose não especificada	4	3	9	3	19
Total	40	94	76	115	325
REGIÃO SUL					
Asbestose	1	10	3	8	22
Silicose	6	10	5	13	34
Pneumoconiose associada à tuberculose	2	0	0	0	2
Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão	0	5	4	5	14
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	6	1	1	3	11
Pneumoconiose não especificada	3	1	7	2	13
Total	18	27	20	31	96
REGIÃO NORDESTE					
Asbestose	3	4	5	4	16
Silicose	4	3	7	5	19
Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão	0	0	0	1	1
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	1	3	2	2	8

Pneumoconiose não especificada	0	0	1	1	2
Total	8	10	15	13	46
REGIÃO NORTE					
Silicose	0	0	1	0	1
Pneumoconiose associada a tuberculose	0	0	0	1	1
Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão	1	0	0	0	1
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	0	0	1	1	2
Total	1	0	2	2	5
REGIÃO CENTRO-OESTE					
Asbestose	5	2	0	1	8
Silicose	1	0	0	1	2
Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas	0	1	1	0	2
Total	6	3	1	2	12
TOTAL GERAL	73	134	114	163	484

Fonte: Ministério do Trabalho e da Previdência Social, DATAPREV, 14/4/2004.

As principais bases de dados disponíveis do governo brasileiro sobre o tema são o DATAPREV, da Previdência Social, o DATASUS, do Ministério da Saúde, e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Nelas, as informações sobre as pneumoconioses são pouco consistentes. Em consulta à base de dados do DATAPREV (2004), somente encontramos a frequência das pneumoconioses notificadas, por regiões brasileiras, referentes aos anos de 1999 a 2002, como se pode observar no quadro 2. Não existem informações sobre os critérios de avaliação desses dados. Ao contrário do que ocorre no Brasil, as estatísticas dos países desenvolvidos sobre as pneumoconioses são realizadas por órgãos especializados na coleta, registro e processamento desses dados, que são

utilizados na vigilância e controle das doenças ocupacionais. Esses dados epidemiológicos são amplamente utilizados nas políticas públicas de saúde desses países.

Nos Estados Unidos, destacamos o “National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)”, órgão federal que, além de orientar programas de prevenção, educação continuada e pesquisa, também atua na vigilância da saúde ocupacional, recebendo, analisando e processando o registro das doenças ocupacionais para deflagrar ações de fiscalização do ambiente de trabalho por outros órgãos, como a “Occupational Safety and Health Administration (OSHA)”, que regulamenta as ações para a proteção dos trabalhadores. Exercem suas ações através de diversos instrumentos de vigilância, tais como:

- O “Sentinel Event Notification System for Occupational Risks (SENSOR)”, que, desde 1987, com a cooperação dos departamentos de saúde dos estados, estabeleceu uma rede de especialistas que reportam os casos sentinelas para um centro controlador, que analisa e estabelece ações de investigação e intervenção nos casos de silicose e asma ocupacional (NIOSH, 2003).
- O “Coal Workers’ X-ray Surveillance Program (CWXSP)”, programa estabelecido por lei federal que, desde 1970, realiza o monitoramento biológico, através de radiografias do tórax, dos mineiros de carvão a cada 5 anos. Esses exames são interpretados por leitores do NIOSH, seguindo os critérios da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Quando os radiogramas dos mineiros apresentam evidências de PTC, eles são convidados a trabalhar em áreas da mina com níveis de poeira abaixo de 1 mg/m^3 , que são monitorados em intervalos mais curtos (NIOSH, 2003).
- O “National Occupational Respiratory Mortality System (NORMS)”, sistema criado em 1968 para o registro e análise dos dados de mortalidade por doenças respiratórias ocupacionais de todos os

estados norte-americanos, a partir dos dados fornecidos pelo “National Center for Health Statistics (NCHS)” (NIOSH, 2003).

Na Inglaterra, há o “Surveillance of Work Related and Occupational Respiratory Disease (SWORD)”, criado em 1988. Apesar de financiado por uma agência governamental, é integrado por médicos de diversas entidades com o apoio da “British Thoracic Society” e da “Society of Occupational Medicine”. Deste modo, cerca de 450 pneumologistas de todo o Reino Unido reportam os casos de doença respiratória ocupacional para uma central de coleta e processamento de dados.

Na África do Sul, o “Surveillance of Work-related and Occupational Respiratory Diseases in South Africa (SORDSA)” foi implantado em 1996, e recebe as notificações de médicos pneumologistas e de outras especialidades e de enfermeiras do trabalho do “Medical Bureau of Occupational Disease” e do “Department of Interior”. O programa é uma iniciativa conjunta das sociedades de pneumologia, medicina do trabalho e enfermagem de todo o país, e é em parte financiado pela Organização Mundial da Saúde. Além da investigação e dos estudos clínicos e epidemiológicos, o SORDSA realiza necrópsias dos trabalhadores expostos, como medida obrigatória instituída por lei naquele país (FILKELSTEIN, 1995).

O registro de doenças ocupacionais da Finlândia, o “Finnish Registry of Occupational Disease (FROD)”, existe desde 1945; agrega os casos notificados por médicos e companhias de seguro e os casos diagnosticados pelo Instituto de Saúde Ocupacional de Helsinki. Desde 1974, tornou-se obrigatória a notificação das doenças profissionais e das doenças relacionadas ao trabalho.

Na Austrália, o “Surveillance of Australian Workplace Based Respiratory Events (SABRE)” atua desde 1977 nos estados da Tasmânia, Vitória e, desde 2001, de Nova Gales do Sul. O sistema australiano de vigilância de doenças respiratórias ocupacionais avalia as notificações de pneumologistas e médicos do trabalho.

Todos os órgãos citados contam com o apoio do governo, universidades, associações de especialistas e entidades dos trabalhadores que, em atuação conjunta, vêm possibilitando o controle adequado das exposições ocupacionais e

das compensações trabalhistas, além de fomentar o desenvolvimento de pesquisas sobre estas doenças.

Todos esses esforços foram utilizados na tentativa de conhecer a real dimensão dos efeitos causados nos trabalhadores expostos ao risco inalatório em diversas atividades de trabalho. Durante muitos anos, milhares de trabalhadores estiveram expostos às poeiras fibrogênicas sem nenhuma medida de proteção e controle, constituindo desta forma um importante problema de saúde ocupacional em muitos países.

2- JUSTIFICATIVAS

A ocorrência de pneumoconioses, conforme exposto anteriormente, vem apresentando acentuado declínio nos países desenvolvidos após a implantação de rígidas medidas de controle e prevenção, associadas a estudos epidemiológicos que permitiram o seu equacionamento; entretanto, isso continua um importante problema na área da saúde dos trabalhadores, segundo relatórios atualizados (NIOSH, 2003).

A produção científica sobre o impacto das pneumoconioses em nosso país é limitada. Pouco sabemos sobre os indicadores de incidência e prevalência dessas doenças em nossa população, bem como há escassos dados estatísticos que demonstrem a realidade, especialmente quanto ao seu impacto socioeconômico e ao estudo evolutivo desses agravos, conforme os relatórios oficiais obtidos.

Assim, a busca por dados atualizados dos casos atendidos no Hospital das Clínicas da UNICAMP se mostra extremamente necessária, para o devido conhecimento da magnitude do problema em nossa região, que se insere numa área densamente povoada e com elevado nível de industrialização.

3- OBJETIVOS

3.1- Objetivo geral

Realizar um estudo sobre a demanda ambulatorial dos casos de pneumoconiose atendidos no Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) no período de 1978 a 2003.

3.2- Objetivos específicos

- 3.2.1- Estudar a demanda ambulatorial dos casos de pneumoconiose diagnosticados no Hospital das Clínicas da UNICAMP no período de 1978 a 2003.
- 3.2.2- Avaliar o tempo de exposição na ocorrência das pneumoconioses diagnosticadas.
- 3.2.3- Analisar a correlação entre o ramo de atividade das empresas e as funções exercidas na ocorrência das pneumoconioses.
- 3.2.4- Avaliar a progressão radiológica nos radiogramas do tórax analisados.
- 3.2.5- Analisar a correlação dos exames de imagem com o diagnóstico das pneumoconioses.
- 3.2.6- Aprimorar e atualizar o banco de dados da Área de Saúde Ocupacional para o controle evolutivo dos pacientes.

4- CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1- População de estudo

4.1.1- Área de abrangência regional do Hospital das Clínicas da UNICAMP

O Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas, situado no distrito de Barão Geraldo, no município de Campinas, estado de São Paulo, iniciou suas atividades ambulatoriais em 1985, para atendimento de pacientes através dos sistemas públicos de saúde em nível terciário. Atualmente, sua área de abrangência regional compreende a Direção Regional de Saúde XII (DIR XII) de Campinas, a DIR XV de Piracicaba, a DIR XX de São João da Boa Vista (anexo I) e diversas cidades localizadas no sul de Minas Gerais, conforme área delineada no mapa da figura 1.



Figura 1- Área de abrangência geográfica regional do Hospital das Clínicas da UNICAMP.

4.1.2- Critérios de identificação dos casos

O método de identificação dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose, no Hospital das Clínicas da UNICAMP, envolveu o núcleo de informática hospitalar e seguiu pela Classificação Internacional das Doenças (CID),

relativo ao período de 1993 a 2003, que compreende o período de informatização dos registros hospitalares.

Também foram identificados os pacientes diagnosticados pelos docentes da Área de Saúde Ocupacional (ASO) do Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, através dos relatórios médicos emitidos de 1978 a 2003.

Para a identificação desses pacientes e o 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) desejadas, bem como o período a ser pesquisado. Com esse procedimento, foi possível obter o nome e o número do registro hospitalar de cada paciente, permitindo o acesso e a pesquisa dos prontuários médicos e dos exames radiológicos junto ao Serviço de Arquivo Médico Hospitalar.

Constatamos que os pacientes com diagnóstico de pneumoconiose eram procedentes dos ambulatórios de Medicina do Trabalho e de Pneumologia do HC-UNICAMP. Como muitos pacientes foram atendidos nos dois ambulatórios, realizamos o cruzamento dos dados de identificação, para evitar possível repetição de casos.

As informações necessárias para atingir os objetivos desse estudo foram coletadas em formulários padronizados (anexo II), destacando-se os seguintes itens: identificação dos pacientes, história ocupacional e clínica, situação trabalhista, hábitos, antecedentes pulmonares e exames radiológicos. No caso de falecimento, foram colhidas as informações da causa básica do óbito.

A partir dos dados coletados nos formulários padronizados, foi constituído um banco de dados elaborado através do programa Microsoft Access, versão 2000.

Nesse banco de dados, foram adicionados os dados relativos a outros inquéritos epidemiológicos sobre pneumoconiose, realizados por docentes da ASO,

contemplando um universo de 1.147 pacientes diagnosticados no período de 1978 a 2003, na área de abrangência regional do HC-UNICAMP.

As análises estatísticas dos dados foram realizadas pela Câmara de Pesquisa e Estatística da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP.

4.2- Método de coleta das informações

4.2.1- Identificação dos pacientes

Dentre os dados de identificação dos pacientes, foram coletados o nome completo, registro de identidade ou número de matrícula no hospital, nome da mãe, data de nascimento, sexo, etnia e procedência.

4.2.2- Histórico ocupacional e situação trabalhista

Para o estabelecimento do histórico ocupacional, pesquisamos nos prontuários médicos dos pacientes os antecedentes laborais desde o primeiro trabalho, com descrição detalhada do ramo de atividade da empresa, localização geográfica, ocupações desempenhadas pelo paciente com o tempo de trabalho em cada atividade, bem como a descrição de todos os agentes químicos, físicos e biológicos a que esteve exposto nos ambientes de trabalho, totalizando o tempo de exposição ao agente causador da pneumoconiose.

Também foi pesquisada a situação trabalhista do paciente – se estava empregado, desempregado ou aposentado, e qual o motivo da aposentadoria (por tempo de serviço ou por invalidez), se afastado do trabalho por motivo de doença comum ou profissional ou por acidente de trabalho, e o valor percentual do benefício recebido em relação ao seu salário.

4.2.3- História clínica, tabagismo e antecedentes mórbidos

Da história clínica, foram coletados dos prontuários 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 CID-10 (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1994). Quanto ao tabagismo, foram divididos entre fumantes e não-fumantes. A carga tabagística foi quantificada em anos-maço; consideraram-se fumantes todos os pacientes que tinham um histórico de tabagismo de pelo menos um cigarro por dia, por mais de um ano, e os que continuavam fumando.

4.2.4- Radiograma do tórax

Foram interpretados os radiogramas do tórax existentes nos prontuários médicos, realizados segundo os critérios padronizados pela Organização Internacional do Trabalho (ILO, 1980 e 2000).

As alterações radiológicas das pneumoconioses foram classificadas em forma simples, em que ocorrem pequenas opacidades radiológicas, com diâmetros inferiores a 10 mm, e forma complicada, também conhecida como fibrose maciça progressiva, em que ocorrem grandes opacidades, com diâmetros maiores de 10 mm, resultantes da coalescência das pequenas opacidades.

A análise da progressão das alterações nos radiogramas foi realizada por meio da comparação dos exames disponíveis durante o seguimento ambulatorial. Foi denominado de Rx-1 o primeiro exame e de Rx-2 o último radiograma realizado.

Foi considerado haver incremento das alterações quando ocorria mudança da profusão, com aumento de categoria 0-1-2-3 entre o primeiro e o último radiograma, 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, do primeiro com o último radiograma.

4.2.5- Tomografia computadorizada do tórax de alta resolução (TCAR)

Apenas as TCARs presentes nos prontuários médicos, realizadas com técnicas padronizadas para o diagnóstico de pneumoconiose, foram avaliadas. Essa técnica preconiza o decúbito ventral, em inspiração máxima, realizando cortes a cada 10 mm; a espessura do corte é igual ou inferior a 2 mm e 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 (WEBB et al., 1992; STAPLES et al., 1989). Na interpretação, considerou-se uma escala qualitativa e semiquantitativa da evidência dos sinais tomográficos fundamentais para a conclusão do diagnóstico. Quando os achados suscitavam dúvidas de interpretação, foram analisados conjuntamente os históricos ocupacionais, os dados clínicos e os radiogramas.

4.3- Critérios para a definição do diagnóstico das pneumoconioses

Os critérios estabelecidos para o diagnóstico das pneumoconioses, neste estudo, seguem as recomendações estabelecidas pela OIT: história clínica e ocupacional compatíveis e radiograma do tórax com profusão maior ou igual a 1/0 (INTERNATIONAL PNEUMOCONIOSIS CONFERENCE, 1971).

4.4- Identificação dos casos de óbito

Os dados de mortalidade foram obtidos a partir dos atestados ou certidões de óbitos, relatórios de necrópsia e declarações de familiares, informações que se encontravam nos prontuários médicos.

Para a análise desses dados, foi possível estabelecer a causa básica de óbito de um número reduzido de pacientes, de acordo com as definições da OMS, que considera como causa básica de morte “a doença ou a lesão que iniciou a sucessão de eventos mórbidos que levou diretamente à morte, ou as circunstâncias do acidente ou violência que produziu a lesão fatal” (LAURENTI e MELLO JORGE, 1983).

Para nossa análise, as causas básicas de morte foram classificadas seguindo o CID-10 e agrupadas conforme as regras e disposições para codificação de mortalidade (LAURENTI e BUCHALLA, 1999).

4.5- Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose no estudo são a presença do nome completo do paciente, história ocupacional de exposição aos agentes causadores das pneumoconioses e um radiograma do tórax com qualidade e técnica adequadas para leitura e classificação segundo os critérios revisados pela OIT de 1980 e 2000 (ILO, 1980 e 2000).

4.6- Consentimento para a pesquisa

A proposta deste estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, através do parecer número 286/2003, homologado na VIII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 19 de agosto de 2003.

5- RESULTADOS

5.1- Análise dos dados demográficos e da população

Dos 1.147 pacientes estudados, encontramos 1.075 (93,72 %) do sexo masculino e 72 (6,28 %) do sexo feminino. A média de idade foi de 47 ± 10 anos, com mediana em 46 anos. Em 182 pacientes, os dados relativos à idade não estavam registrados. O tempo médio de exposição aos agentes causadores das pneumoconioses foi de 17 ± 8 anos, e a mediana ficou em 16 anos, conforme se evidencia no quadro 3 e na figura 5.

Quadro 3- Análise da idade e do tempo de exposição dos 1.147 pacientes com diagnóstico de pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

	IDADE (anos)	TEMPO DE EXPOSIÇÃO (anos)
Média	47	17
Desvio padrão	10	8
Mínimo	22	1
Mediana	46	16
Máximo	82	45
Percentil 25 %	40	10
Percentil 75 %	54	24
n	965	1.005
Não disponível	182	142
Total	1.147	1.147

Analisando a distribuição das pneumoconioses por faixa etária, 88 pacientes (9,12 %) foram diagnosticados até os 34 anos de idade e 743 (77 %) com idade entre 35 e 59 anos; somados, observa-se que 86,11 % dos trabalhadores adoecem em plena fase produtiva de sua vida (quadro 4). A faixa etária de 40 a 54 anos foi a mais freqüente, como pode ser visto na figura 2.

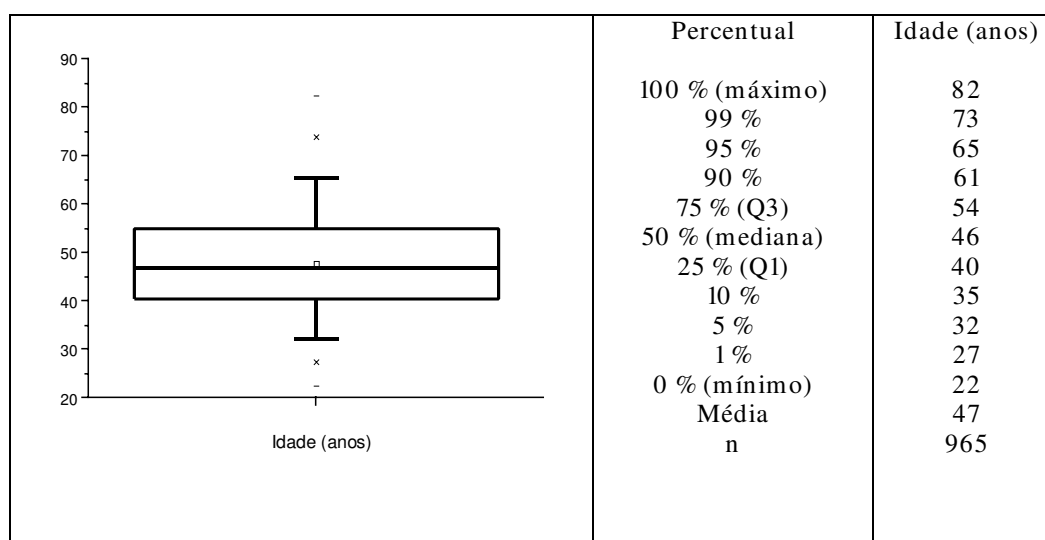


Figura 2- *Box plot* da idade, em anos, dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose, atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

Quadro 4- Distribuição por faixa etária dos 1.147 pacientes com diagnóstico de pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

FAIXA ETÁRIA	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL	FREQÜÊNCIA ACUMULADA	PERCENTUAL ACUMULADO
20-24	4	0,41	4	0,41
25-29	19	1,97	23	2,38
30-34	65	6,74	88	9,12
35-39	136	14,09	224	23,21
40-44	183	18,96	407	42,18
45-49	170	17,62	577	59,79
50-54	156	16,17	733	75,96
55-59	98	10,16	831	86,11
60-64	81	8,39	912	94,51
65-69	35	3,63	947	98,13
70-74	11	1,14	958	99,27
80-84	1	0,10	965	100,00
Sem informações	182			

Quanto à procedência dos pacientes, identificamos 52 municípios, situados nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Paraná, compreendendo uma população de 5.273.358 habitantes segundo o censo do IBGE de 2000.

A maioria dos casos foi proveniente dos municípios de Jundiaí (398 casos; 35,57 %), Pedreira (369; 32,98 %), Mogi-Guaçu (103; 9,20 %), Campinas (26; 2,32 %), Salto (24; 2,14 %), Rio Claro (19; 1,70 %), São João da Boa Vista (16; 1,43 %), Vinhedo (16; 1,43 %), todos do estado de São Paulo, e Andradadas (15 casos; 1,34 %), de Minas Gerais. Em 28 casos não havia informações disponíveis (quadro 5).

Quadro 5- Municípios de procedência dos 1.147 pacientes com diagnóstico de pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

MUNICÍPIOS	ESTADO	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL	FREQÜÊNCIA ACUMULADA
Alpinópolis	Minas Gerais	4	0,36	4
Americana	São Paulo	4	0,36	8
Amparo	São Paulo	3	0,27	11
Andradas	Minas Gerais	15	1,34	26
Araucária*	Paraná	1	0,09	27
Cabreúva	São Paulo	4	0,36	31
Caconde	São Paulo	1	0,09	32
Cajamar*	São Paulo	2	0,18	34
Campinas	São Paulo	26	2,32	60
Campo Limpo Paulista	São Paulo	2	0,18	62
Cordeirópolis	São Paulo	1	0,09	63
Cosmópolis	São Paulo	3	0,27	66
Estiva Gerbi	São Paulo	1	0,09	67
Hortolândia	São Paulo	3	0,27	70
Indaiatuba	São Paulo	6	0,54	76
Itapira	São Paulo	1	0,09	77
Itu*	São Paulo	1	0,09	78
Jaguariúna	São Paulo	1	0,09	79
Jordanésia	São Paulo	2	0,18	81
Jundiaí	São Paulo	398	35,57	479
Leme	São Paulo	8	0,71	487
Limeira	São Paulo	4	0,36	491
Mairiporã*	São Paulo	1	0,09	492
Mococa	São Paulo	1	0,09	493

Mogi-Guaçu	São Paulo	103	9,20	596
Mogi-Mirim	São Paulo	2	0,18	598
Monte Alegre do Sul	São Paulo	4	0,36	602
Monte Mor	São Paulo	1	0,09	603
Nova Odessa	São Paulo	4	0,36	607
Oliveira dos Brejinhos*	Bahia	1	0,09	608
Paulínia	São Paulo	9	0,80	617
Pedreira	São Paulo	369	32,98	986
Piracicaba	São Paulo	7	0,63	993
Porto Ferreira*	São Paulo	1	0,09	994
Poços de Caldas	Minas Gerais	11	0,98	1.005
Rio Claro	São Paulo	19	1,70	1.024
Saltinho	São Paulo	1	0,09	1.025
Salto	São Paulo	24	2,14	1.049
Santa Bárbara d'Oeste	São Paulo	5	0,45	1.054
Santa Gertrudes	São Paulo	1	0,09	1.055
Santo Antônio do Jardim	São Paulo	1	0,09	1.056
Socorro	São Paulo	5	0,45	1.061
Sumaré	São Paulo	7	0,63	1.068
São Carlos*	São Paulo	2	0,18	1.070
São José do Rio Preto*	São Paulo	1	0,09	1.071
São João da Boa Vista	São Paulo	16	1,43	1.087
São Paulo*	São Paulo	4	0,36	1.091
Tupacifuoca*	Minas Gerais	1	0,09	1.092
Valinhos	São Paulo	6	0,54	1.098
Vargem Grande do Sul	São Paulo	2	0,18	1.100
Vinhedo	São Paulo	16	1,43	1.116
Várzea Paulista	São Paulo	3	0,27	1.119

Sem informações		28		1.147
-----------------	--	----	--	-------

* Municípios localizados fora da área de abrangência geográfica regional do HC-UNICAMP.

Na figura 3, apresentamos a distribuição das pneumoconioses em relação à data do diagnóstico, referente a 1.107 pacientes atendidos no Hospital das Clínicas da UNICAMP. Evidenciamos um número maior de casos na década de 1990 e não encontramos informações disponíveis em 40 casos.

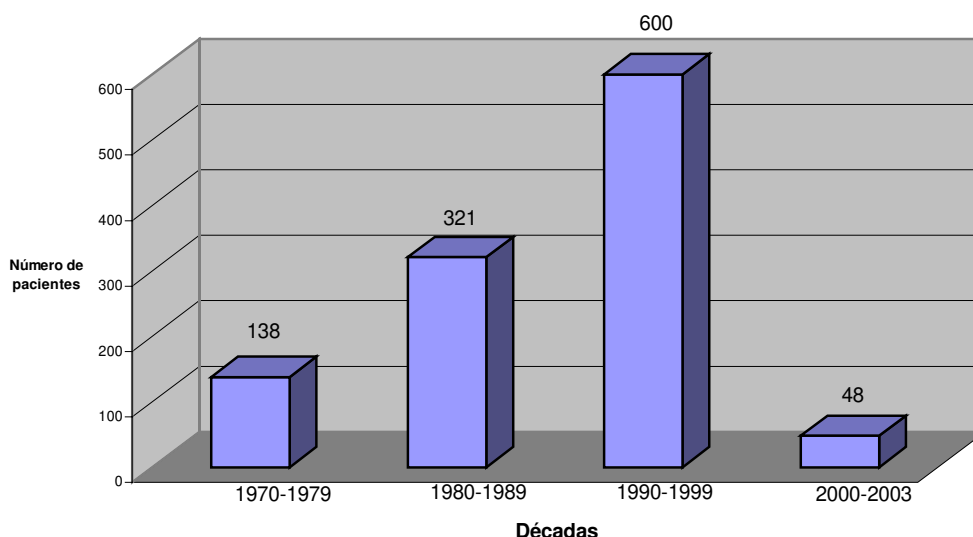


Figura 3- Pneumoconioses: distribuição do diagnóstico, por décadas, de 1.107 pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

5.2- Análise da exposição ocupacional

Em relação à exposição ocupacional aos agentes causadores das pneumoconioses, a sílica livre cristalina corresponde a 1.061 dos casos (92,50 %), a poeira mista, formada por corindo e carborundo, a 51 casos (4,45 %), o asbesto, a 15 (1,31 %), a rocha fosfática, a 13 (1,13 %) e outros agentes (carvão, grafite e metais), a 7 casos (0,6 %) (quadros 6 e 10).

Quadro 6- Distribuição dos agentes causadores das pneumoconioses, dos 1.147 pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

AGENTE	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
Asbesto	15	1,31
Carvão mineral	2	0,17
Grafite	3	0,26
Poeira metálica	2	0,17
Poeira mista	51	4,45
Rocha fosfática	13	1,13
Sílica	1.061	92,50
Total	1.147	100,00

No quadro 7, demonstramos o *período de latência ou de indução*, definido como o tempo decorrido, em anos, a partir do início da exposição até o diagnóstico da pneumoconiose pelo método radiológico. Esse período foi calculado para cada agente, subtraindo-se, da data do diagnóstico, a data de admissão.

Quadro 7- Período de latência ou de indução, em anos, dos 1.147 pacientes com diagnóstico de pneumoconiose, atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

AGENTE	n	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MEDIANA	MÁXIMO
Asbesto	15	21,6	5,6	15,4	20,4	34,6
Carvão mineral	2	20,3	11,5	12,2	20,3	28,5
Poeira	2	28,6	9,1	22,1	28,6	35,0

metálica						
Poeira mista	51	19,7	8,4	2,0	19,0	39,2
Rocha fosfática	13	8,5	4,2	2,9	7,0	16,2
Sílica	93 6	25,7	9,2	1,7	24,8	57,4
Desconhecido	128					

A figura 4 apresenta o período médio de latência das pneumoconioses em 24 anos, com uma latência mínima de 1 anos e máxima de 57 anos.

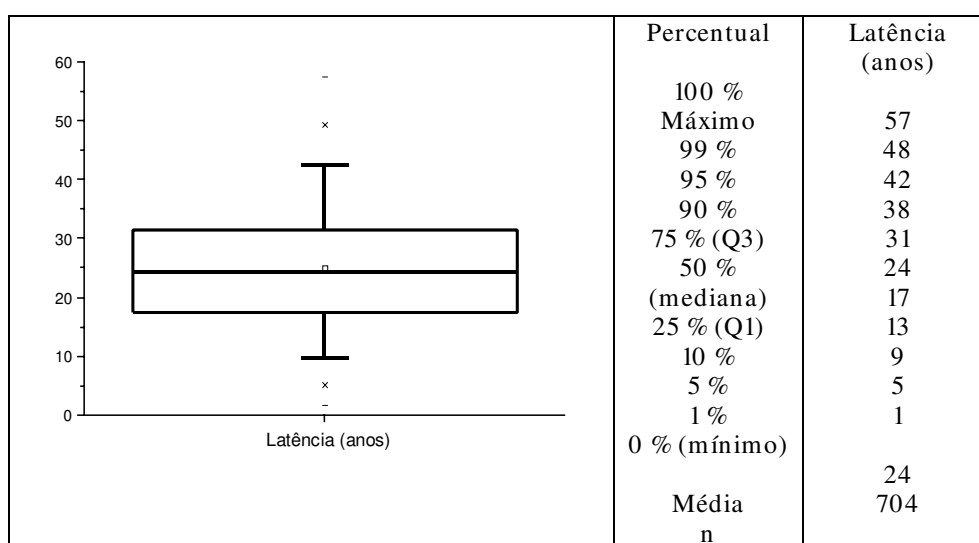


Figura 4- *Box plot* do período de latência, em anos, dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose, atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

O tempo médio de exposição aos agentes causadores das pneumoconioses, em anos, foi de 17 ± 8 , com mediana em 16, mínimo em 1 e máximo em 45 anos, conforme visto nos quadros 3 e 8, em que se apresentam a média, mediana e desvio padrão para o tempo total de exposição aos agentes causadores das pneumoconioses.

Quadro 8- Análises da média, mediana e desvio padrão do tempo de exposição aos agentes causadores das pneumoconioses, para os 1.147 pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

AGENTE	n	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MEDIANA	MÁXIMO
Asbesto	15	15,7	6,8	3,3	16,7	27,2
Carvão mineral	2	7,0	7,1	2,0	7,0	12,0
Grafite	3	18,3	3,2	16,0	18,3	20,5
Poeira metálica	2	21,7	12,3	13,0	21,7	30,4
Poeira mista	51	14,0	6,7	1,6	13,0	26,0
Rocha fosfática	13	8,1	4,3	2,5	7,0	16,7
Sílica	936	19,8	8,6	1,0	20,6	53,0
Desconhecido	128					

No quadro 9, apresentamos a distribuição segundo o tempo de exposição, em anos, dos pacientes com pneumoconiose. Encontramos 55 casos (4,80 %) com tempo de exposição menor de 5 anos, 170 (14,80 %) entre 5 e 9 anos de exposição e 780 casos (68 %) com tempo superior a 9 anos. Na figura 5, evidencia-se que a maioria dos pacientes com pneumoconiose tem um tempo de exposição entre 10 e 24 anos. Em 142 casos, não encontramos informações consistentes sobre o tempo de exposição.

Quadro 9 - Distribuição do tempo de exposição, em anos, dos 1.147 pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

TEMPO	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL	FREQÜÊNCIA	PERCENTUAL
A	L	ACUMULADA	ACUMULADO	
0-4	55	4,80	55	4,80
5-9	170	14,80	225	19,60
10-14	199	17,30	424	36,90
15-19	179	15,60	603	52,50
20-24	174	15,20	777	67,70
25-29	154	13,40	931	81,10
30-34	61	5,30	992	86,40
35-39	10	0,90	1.002	87,30
40-44	2	0,20	1.004	87,50
45-49	1	0,10	1.005	87,60
Sem informações	142	12,40	1.147	100,00

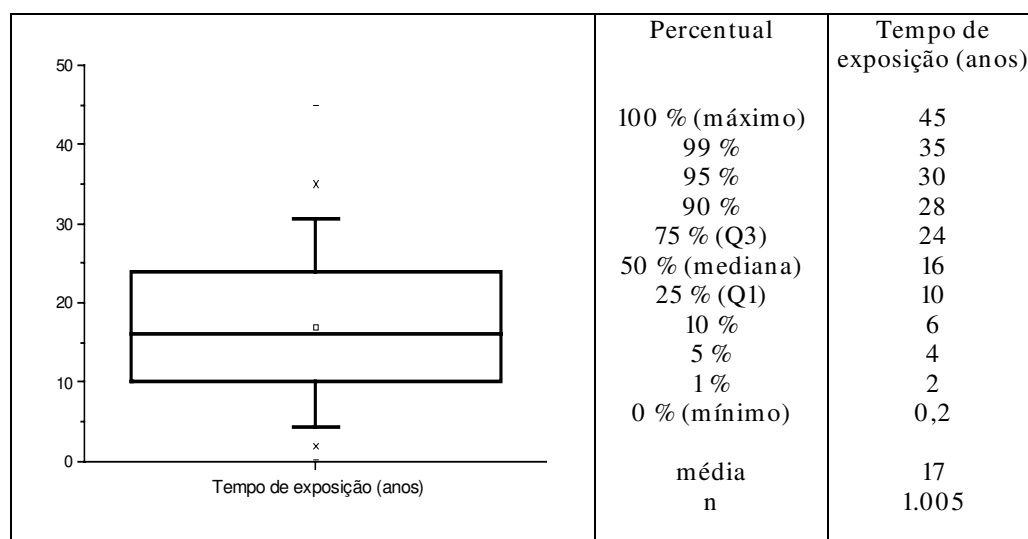


Figura 5- *Box plot* do tempo de exposição, em anos, dos pacientes com diagnóstico de pneumoconioses, atendidos no HC-UNICAMP, de 1978 a 2003.

Na figura 6, apresentamos a distribuição do início da exposição, por décadas, dos pacientes com pneumoconiose atendidos no Hospital das Clínicas da UNICAMP. Encontramos uma maior frequência entre as décadas de 1950 a 1970.

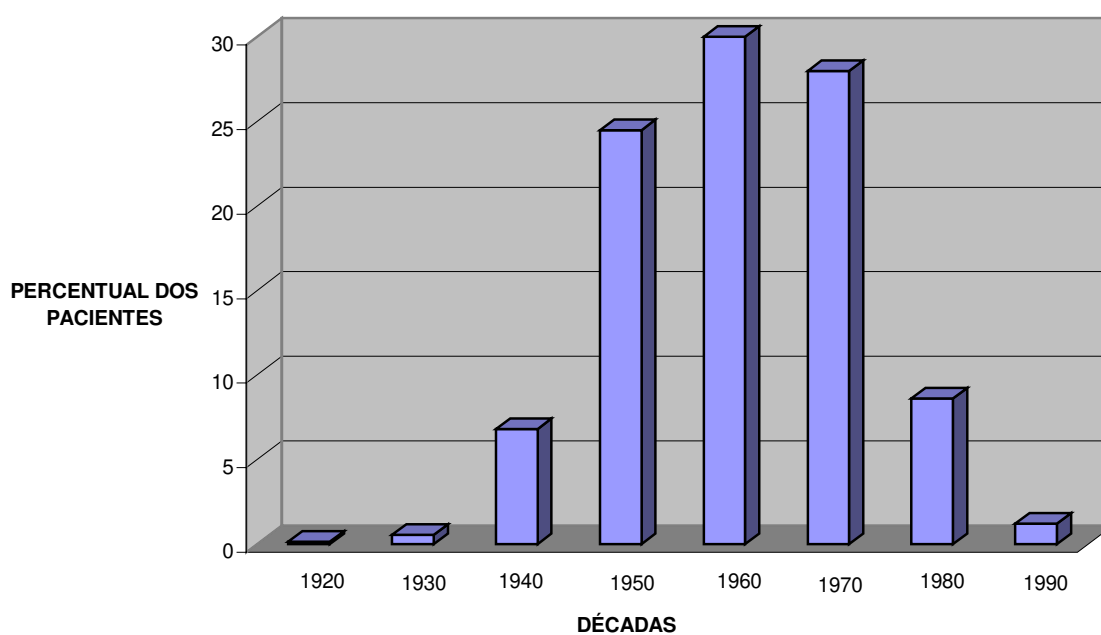


Figura 6 - Pneumoconioses: distribuição do início da exposição, por décadas, dos pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

Através da história ocupacional, identificamos a ocorrência de pneumoconiose em 21 tipos de atividades industriais. Estiveram expostos à sílica 821 pacientes (77,67 %) na indústria cerâmica, 17 (1,60 %) na produção de vidro, 11 (1,04 %) na produção de pedras decorativas e 50 (4,70 %) na indústria metalúrgica, fundição em caixas de areia, jateamento e esmerilhamento de peças (quadros 10 e 11).

Quadro 10 - Distribuição e frequência dos agentes e das atividades das empresas relacionadas com as pneumoconioses, dos 1.147 pacientes atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

AGENTE E ATIVIDADES DAS EMPRESAS	Frequência	Percentual
Asbesto		
Indústria de fibrocimento	12	1,13
Indústria de freio	1	0,10
Isolamento térmico	2	0,20
Carvão mineral		
Mineração	2	0,20
Grafite		
Indústria de processamento do grafite	3	0,30
Poeira metálica		
Metalúrgica	2	0,20
Poeira mista		
Indústria de abrasivo	44	4,16
Mineração e beneficiamento de bauxita	4	0,40

Metalúrgica	2	0,20
Não especificada	1	0,10
Rocha fosfática		
Beneficiamento de rocha fosfática	13	1,20
Sílica		
Indústria de vidro e fibra de vidro	17	1,60
Indústria de cimento	1	0,10
Construtora	6	0,56
Indústria de material refratário	5	0,47
Jateamento de areia	7	0,66
Produção de pedras decorativas	11	1,04
Metalúrgica	50	4,70
Mineração e pedreira	52	4,91
Perfuração de poços artesianos	1	0,10
Indústria cerâmica	821	77,67
Atividade não informada	90	
Total	1.147	100,00

Em outras atividades industriais com exposição a diversos agentes, encontramos 44 pacientes (4,16 %) com histórico de exposição à poeira mista na produção de material abrasivo, 15 (1,43 %) expostos ao asbesto na indústria de fibrocimento, freios e isolamento térmico industrial, e 3 pacientes expostos (0,30 %) à poeira de grafite na produção de eletrodos. Na atividade de metalurgia, 2 (0,20 %) estiveram expostos à poeira metálica de rebolos especiais (quadro 10).

Na mineração de superfície e de profundidade, incluindo as pedreiras, 52 pacientes (4,91 %) com pneumoconiose estiveram expostos à sílica, 2 (0,20 %) ao carvão mineral e 2 (0,20 %) à poeira mista (quadro 10).

Encontramos 43 tipos de ocupações relacionados à ocorrência das pneumoconioses, e evidenciamos uma maior frequência nos estampadores (248 casos; 29,42 %), forneiros (72; 8,54 %), esmaltadores (69; 8,19 %) e nos moleiros (85; 10,08 %), como se pode observar no quadro 12.

Quadro 11- Distribuição e frequência dos ramos de atividade das indústrias de cerâmica dos pacientes com silicose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

ATIVIDADES DAS INDÚSTRIAS CERÂMICAS	Frequência	Percentual
Cerâmica de isolador	74	9,10
Cerâmica de louça doméstica	232	28,60
Cerâmica de louça sanitária	374	46,00
Cerâmica de pastilha	9	1,10
Cerâmica de piso	38	4,70
Cerâmica vermelha	85	10,50
Cerâmica branca (não especificada)	9	-
Total	821	100,00

Quadro 12- Frequência das ocupações dos 1.147 pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

OCUPAÇÃO	FREQÜÊNCIA A	PERCENTUAL L	FREQÜÊNCIA ACUMULADA
Acabamento	37	4,39	37
Administrador	1	0,12	38
Afiador de ferramentas	3	0,36	41
Almoxarife	1	0,12	42
Auxiliar de limpeza	3	0,36	45
Calibrador	6	0,71	51
Carregador	17	2,02	68
Cavador de poços	1	0,12	69
Classificador	7	0,83	76
Cortador de grafite	1	0,12	77
Desmoldador	1	0,12	78
Diversas atividades	41	4,86	119
Embalador	5	0,59	124
Esmerilador	10	1,19	134
Ensacador	4	0,47	138
Esmaltador	69	8,19	207
Estampador / fundidor de cerâmica	248	29,42	455
Expedidor	2	0,24	457
Forneiro	72	8,54	529
Fundidor em caixa de areia	2	0,24	531
Jateador de areia	27	3,20	558
Laboratorista	2	0,24	560

Laminador	1	0,12	561
Marombeiro	6	0,71	567
Marteleteiro	12	1,42	579
Mecânico de manutenção	27	3,20	606
Mineiro	4	0,47	610
Moleiro	85	10,08	695
Montador de isolamento térmico	1	0,12	696
Operador de molastra	2	0,24	698
Oleiro	6	0,71	704
Operador de esteira em túnel	1	0,12	705
Pedreiro refratarista	7	0,83	712
Polidor	1	0,12	713
Prensista	44	5,22	757
Preparador de massa	17	2,02	774
Selecionador de grãos	12	1,42	786
Serrador de pedra	4	0,47	790
Supervisor	27	3,20	817
Torneador	23	2,73	840
Tratorista	2	0,24	842
Vidreiro	1	0,12	843
Ocupação não informada	304		1.147

Quanto à situação trabalhista dos pacientes, tal como descrita nos prontuários, 214 (24,57 %) estavam em atividade, 69 (7,92 %) estavam afastados, 25 (2,87 %), desempregados, 563 (64,64 %), aposentados; dentre estes últimos, 24 (2,76 %) foram aposentados por invalidez, 297 (34,10 %) por acidente de trabalho devido à pneumoconiose, e 110 pacientes (12,63 %) se aposentaram por tempo de serviço. Não havia informações em 276 casos (quadro 13).

Quadro 13- Situação trabalhista dos 1.147 pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

SITUAÇÃO DE TRABALHO	FREQÜÊNCIA	%	FREQÜÊNCIA ACUMULADA	% ACUMULADO
Afastado	69	7,92	69	7,92
Aposentado (sem informações complementares)	132	15,15	201	23,07
Aposentado por acidente de trabalho	297	34,10	498	57,17
Aposentado por invalidez	24	2,76	522	59,93
Aposentado por tempo de serviço ou especial	110	12,63	632	72,56
Desempregado	25	2,87	657	75,43
Em atividade	214	24,57	871	100,00
Sem informações disponíveis	276			

Como os 276 pacientes (24 %) sem informações disponíveis representam uma grande parte dos dados, optamos por não incluir esse percentual na análise, assim como realizado em outros quadros acima, para não reduzir ainda mais o valor percentual dos pacientes com informações.

5.3- Avaliação clínica

Em relação às queixas clínicas, foram considerados, na revisão dos prontuários, somente os sintomas respiratórios de tosse, expectoração, chiado e dispnéia, quanto à sua presença ou ausência. Destacamos que em cerca de um terço dos casos não havia informações disponíveis, o que dificulta uma análise dos dados, conforme demonstramos no quadro 14.

Quadro 14- Dados dos sintomas respiratórios, em números absolutos e percentuais, dos 1.147 pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

SINTOMAS	AUSENTE	PRESENTE	DESCONHECIDO	TOTAL
Tosse	504 - 43,94 %	261 - 22,76 %	382 - 33,30 %	1.147 - 100 %
Catarro	583 - 50,83 %	182 - 15,87 %	382 - 33,30 %	1.147 - 100 %
Chiado	598 - 52,14 %	168 - 14,65 %	381 - 33,22 %	1.147 - 100 %
Dispnéia	243 - 21,18 %	560 - 48,82 %	344 - 30,00 %	1.147 - 100 %

Em relação ao tabagismo, encontramos 634 fumantes (65,43 %) com média e desvio padrão de $21,93 \pm 17,53$ anos-maço, mediana de 18,18. Havia 335 não-fumantes (34,57 %) e de 178 pacientes não havia informações a respeito (quadro 15).

Quadro 15- Hábito de fumar dos 1.147 pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

TABAGISMO / ANOS- MAÇO	n - %	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VALOR MÍNIMO	MEDIAN A	VALOR MÁXIM O
Presente	634 - 65,43 %	21,93	17,53	0,05	18,18	114
Ausente	335 - 34,57 %	-	-	-	-	-
Total	969 - 100 %	-	-	-	-	-
Desconhecido	178					

Ao analisarmos os antecedentes mórbidos dos pacientes, identificamos algumas doenças que podem ter associação com as pneumoconioses, das quais destacamos 3 casos (0,26 %) de neoplasia pulmonar e 1 (0,09 %) de neoplasia de mediastino, 71 casos (6,20 %) de tuberculose pulmonar; dentre estes, 7 (0,61 %) foram diagnosticados como silicotuberculose pulmonar. Havia também 93 pacientes (8,11 %) com doenças crônicas das vias aéreas inferiores e 9 (0,78 %) com doenças do colágeno (esclerose sistêmica progressiva, artrite reumatóide e lúpus eritematoso sistêmico), conforme quadro 16.

Quadro 16- Frequência de antecedentes mórbidos dos pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003, de acordo com lista condensada na CID-10.

MORBIDADE	FAIXA DO CID-10	FREQÜÊNCIA	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias			
Tuberculose respiratória	A15 - A16	71	6,20
Neoplasia do pulmão	C34 - C34.9	3	0,26
Neoplasia do mediastino	C38.1 - C38.3	1	0,09
Doenças do aparelho respiratório			
Doenças crônicas das vias aéreas inferiores	J40 - J47	93	8,11
Silicotuberculose	J65	7	0,61
Doenças do aparelho locomotor e do tecido conjuntivo			
Artrite reumatóide	M05 - M05.9	6	0,54
Lúpus eritematoso sistêmico	M32 - M32.9	2	0,18
Esclerose sistêmica progressiva	M34 - M34.9	1	0,09
Total		184	16,10

5.4- Descrição da interpretação radiológica

5.4.1- Critérios para análise

Na análise dos exames radiológicos do tórax, presentes nos prontuários dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose, foram considerados as seguintes situações, conforme descrito no quadro 17:

- 701 pacientes (61,12 %) realizaram um único radiograma simples do tórax durante o processo diagnóstico. Identificamos como Rx-1.
- 324 pacientes (28,25 %) realizaram mais de um radiograma do tórax durante o seguimento. Identificados como Rx-1 o primeiro, e Rx-2 o último do seguimento.
- 31 pacientes (2,70 %) realizaram um radiograma do tórax Rx-1 e uma tomografia computadorizada de alta resolução do tórax (TCAR), analisados em conjunto para o diagnóstico.
- 91 pacientes (7,93 %) com diagnóstico de pneumoconiose, em seguimento, tinham mais de um radiograma do tórax e realizaram recentemente uma TCAR. Selecionamos o primeiro exame (Rx-1) e o último (Rx-2) para análise.

Quadro 17- Distribuição dos exames radiológicos em relação aos critérios de análise, dos 1.147 pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

SITUAÇÃO	EXAMES RADIOLOGICOS	n - %
1	Um radiograma do tórax – Rx-1	701 - 61,12 %
2	Dois radiogramas do tórax – Rx-1 e Rx-2	324 - 28,25 %
3	Um Rx-1 e uma TCAR para o diagnóstico	31 - 2,70 %
4	Dois radiogramas do tórax Rx-1 e Rx-2 e uma TCAR atual	91 - 7,93 %
Total		1.147 - 100 %

5.4.2- Classificação dos radiogramas Rx-1 e Rx-2

Na análise da qualidade dos radiogramas em relação ao Rx-1, encontramos, respectivamente, 330 (28,77 %), 293 (25,54 %) e 123 (10,72 %) exames com qualidades 1, 2 e 3; em 401 (34,96 %) não observamos essas informações no prontuário médico (quadro 18). Nos radiogramas Rx-2, encontramos, respectivamente, 159 (38,31 %), 95 (22,89 %) e 18 (4,34 %) exames; em 143 (34,46 %) não havia informações, como indica o quadro 22.

Os radiogramas do tórax foram agrupados 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/+, conforme registram os quadros 19 e 23.

Do mesmo modo, as pequenas opacidades, em suas diversas formas e tamanhos, foram consideradas aquelas predominantes no radiograma *p*, *q*, *r*, *s*, *t* e *u*, conforme apresentado nos quadros 20 e 24.

Quanto à profusão, forma e tamanho das pequenas e das grandes opacidades, observam-se nos quadros 19, 20, 23 e 24 os seus números absolutos e percentuais.

As alterações radiológicas com profusão 1 (1/0, 1/1, 1/2) foram mais freqüentes tanto no Rx-1 quanto no Rx-2; respectivamente, os valores obtidos foram 657 (57,28 %) e 194 (46,75 %). Em relação à forma e tamanho das pequenas opacidades, as regulares *p*, *q* e *r* foram as mais freqüentes no Rx-1 e no Rx-2.

Em relação às grandes opacidades, identificamos 192 (16,74 %) no Rx-1 e 119 (28,68 %) no Rx-2, como se pode observar nos quadros 21 e 25.

Quadro 18- Classificação da qualidade dos radiogramas Rx-1, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).

QUALIDADE	1	2	3	Sem informação	Total
	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %
	330 - 28,77 %	293 - 25,54 %	123 - 10,72 %	401 - 34,96 %	1.147 - 100 %

Quadro 19- Classificação da profusão das opacidades nos radiogramas Rx-1, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).

PROFUSÃO	0/1	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/3
	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %
	6 - 0,52	48 - 4,18	456 - 39,46	153 - 13,34	12 - 1,05	256 - 22,32	71 - 6,19	145 - 12,64
	0 6 - 0,52		1 657 - 57,28			2 339 - 29,55		3 145 - 12,64

Quadro 20- Classificação da forma e tamanho das opacidades dos radiogramas Rx-1, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).

FORMA E TAMANHO	p/p 282 - 25,04 %	p/q 212 - 18,83 %	p/r 1 - 0,09 %	p/s 13 - 1,15 %	p/t 9 - 0,80 %	p/u 2 - 0,18 %	Σ - p 519 - 46,12 %
	q/p 17 - 1,51 %	q/q 280 - 24,87 %	q/r 105 - 9,33 %	q/s 4 - 0,36 %	q/t 19 - 1,69 %	q/u 0	Σ - q 425 - 37,76 %
	r/p 0	r/q 7 - 0,62 %	r/r 117 - 10,39 %	r/s 0	r/t 0	r/u 0	Σ - r 124 - 11,03 %
	s/p 2 - 0,18 %	s/q 1 - 0,09 %	s/r 0	s/s 6 - 0,53 %	s/t 12 - 1,07 %	s/u 0	Σ - s 21 - 1,88 %

	t/p 0	t/q 10 - 0,89 %	t/r 0	t/s 0	t/t 13 - 1,15 %	t/u 11 - 0,98 %	Σ - t 34 - 3,03 %
	u/p 0	u/q 0	u/r 0	u/s 0	u/t 1 - 0,09 %	u/u 1 - 0,09 %	Σ - u 2 - 0,18 %

Quadro 21- Classificação das grandes opacidades e dos símbolos dos radiogramas Rx-1, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).

GRANDES OPACIDADES	A 58 (5,05 %)		B 72 (6,28 %)			C 62 (5,41 %)		Total 192 (16,74 %)	
SÍMBOLOS	ax 59 ih 03	bu 4 id 10	cn 11 od 25	co 04 pi 24	es 10 tb 38	fr 01 em 09	cv 01 ef 01	di 13	Total 213 (18,57 %)

Quadro 22- Classificação da qualidade dos radiogramas Rx-2, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).

QUALIDADE	1	2	3	Sem informação	Total
	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %
	159 - 38,31 %	95 - 22,89 %	18 - 4,34 %	143 - 34,46 %	415 - 100 %

Quadro 23- Classificação da profusão das opacidades dos radiogramas Rx-2, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).

PROFUSÃO	0/0	0/1	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/2	3/3
	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %	n - %
	1 - 0,24	17 - 4,10	14 - 3,37	111 - 26,75	69 - 16,63	3 - 0,72	106 - 25,54	36 - 8,67	2 - 0,48	56 - 13,49
	0			1			2			3
	18 - 4,34 %			194 - 46,75 %			145 - 34,94 %			58 - 13,98 %

Quadro 24- Classificação da forma e tamanho das opacidades dos radiogramas Rx-2, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).

FORMA E TAMANHO	p/p	p/q	p/r	p/s	p/t	p/u	Σ - p
	77 (18,60 %)	84 (20,29 %)	1 (0,24 %)	2 (0,48 %)	2 (0,48 %)	0	166 (40,10 %)
	q/p	q/q	q/r	q/s	q/t	q/u	Σ - q
	11 (2,66 %)	89 (21,50 %)	69 (16,67 %)	4 (0,97 %)	8 (1,93 %)	0	181 (43,71 %)
	r/p	r/q	r/r	r/s	r/t	r/u	Σ - r
	0	4 (0,97 %)	47 (11,38 %)	0	0	0	51 (12,31 %)
	s/p	s/q	s/r	s/s	s/t	s/u	Σ - s
	0	0	0	2 (0,48 %)	2 (0,48 %)	0	4 (0,98 %)
	t/p	t/q	t/r	t/s	t/t	t/u	Σ - t
	0	1 (0,24 %)	0	0	6 (1,45 %)	5 (1,21 %)	12 (2,90 %)
	u/p	u/q	u/r	u/s	u/t	u/u	Σ - u
	0	0	0	0	0	0	0

Quadro 25- Classificação das grandes opacidades e dos símbolos dos radiogramas Rx-2, de acordo com a Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses (revisão OIT de 1980 e 2000).

GRANDES OPACIDADES		A 26 (6,27 %)			B 66 (15,90 %)			C 27 (6,51 %)	Total 119 (28,68 %)
SÍMBOLOS	ax 49 em 04	bu 05 id 07	cn 09 od 12	co 03 pi 15	es 05 tb 19	fr 02 di 10	cv 01 ef 01	Total 118 (28,43 %)	

5.4.3- Classificação das tomografias de alta resolução do tórax (TCAR)

Na análise das TCARs presentes nos prontuários, encontramos 7 exames (5,74 %) sem alterações parenquimatosas, 37 (30,33 %) com alterações parenquimatosas sem evidência de fibrose e 78 (63,93 %) com sinais significativos de fibrose pulmonar, conforme indica o quadro 26.

Quadro 26- Classificação das 122 TCARs realizadas pelos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose atendidos do HC-UNICAMP de 1998 a 2003.

CLASSIFICAÇÃO DA TCAR	n	%
Ausência de alterações parenquimatosas	7	5,74
Alterações parenquimatosas sem evidências de fibrose	37	30,33
Alterações parenquimatosas com sinais de fibrose pulmonar	78	63,93
Total	122	100

5.4.4- Análise da progressão radiológica

Em análise comparativa entre a primeira radiografia (Rx-1) e a última (Rx-2), foram observadas progressões, com aumento da categoria de profusão radiológica, em 77 radiogramas (18,55 %); da profusão 1 para 2 houve 52 (12,53 %), da profusão 1 para 3 houve 3 (0,72 %), e de 2 para 3 houve 22 (5,30 %). Notamos regressão da profusão radiológica em 30 radiogramas (7,23 %), como se pode constatar no quadro 27.

Quadro 27- Correlação entre a profusão dos radiogramas de 415 pacientes com pneumoconiose em seguimento no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

RX1 \ RX2	RX2										Total
	0/0	0/1	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/2	3/3	
0/1	0 0,00	2 0,48	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	2 0,48
1/0	0 0,00	3 0,72	8 1,93	6 1,45	1 0,24	0 0,00	2 0,48	0 0,00	0 0,00	0 0,00	20 4,82
1/1	0 0,00	10 2,41	2 0,48	100 24,10	33 7,95	0 0,00	30 7,23	3 0,72	0 0,00	2 0,48	180 43,37
1/2	1 0,24	2 0,48	3 0,72	1 0,24	32 7,71	1 0,24	10 2,41	6 1,45	0 0,00	1 0,24	57 13,73
2/1	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	2 0,48	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	2 0,48
2/2	0 0,00	0 0,00	0 0,00	4 0,96	3 0,72	0 0,00	63 15,18	17 4,10	1 0,24	17 4,10	105 25,30
2/3	0 0,00	0 0,00	1 0,24	0 0,00	0 0,00	0 0,00	1 0,24	8 1,93	1 0,24	3 0,72	14 3,37
3/3	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	2 0,48	0 0,00	33 7,95	35 8,43
Total	1 0,24	17 4,10	14 3,37	111 26,75	69 16,63	3 0,72	106 25,54	36 8,67	2 0,48	56 13,49	415 100,00

Encontramos também progressões radiológicas das grandes opacidades em 75 radiogramas (18,12 %). Progrediram do tipo A para B, 12 pacientes (2,90 %), de A para C, 1 (0,24 %) e de B para C, 5 (1,21 %). Surgiram 57 grandes opacidades (13,77 %) no Rx-2; dentre estas, do tipo A são 13 (3,14 %), do tipo B, 34 (8,21 %), e do tipo C, 10 (2,42 %), como se pode constatar no quadro 28.

Quadro 28 - Correlação entre a presença de grandes opacidades no primeiro e no último radiograma dos pacientes com pneumoconiose em seguimento no HC-UNICAMP de 1978 a 2003.

Rx-1		Rx-2				
GRANDE OPACIDAD E	Ausência	A	B	C	Total	
	N - %	N - %	N - %	N - %	N - %	
	Ausência	294 - 71,01	13 - 3,14	34 - 8,21	10 - 2,42	351 - 84,78
	A	0	12 - 2,90	12 - 2,90	1 - 0,24	25 - 6,04
	B	1 - 0,24	0	20 - 4,83	5 - 1,21	26 - 6,28
C	0	1 - 0,24	0	11 - 2,66	12 - 2,90	
Total	295 - 71,26	26 - 6,28	66 - 15,94	27 - 6,52	414 - 100	

5.4.5- Análise comparativa dos exames radiológicos entre Rx-1, Rx-2 e a TCAR para a definição do diagnóstico

Na análise dos exames radiológicos dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose (Rx-1 com profusão maior ou igual a 1/0) em seguimento, com mais de um radiograma do tórax, observamos que em 16 casos (3,86 %) ocorreu discordância entre as interpretações do Rx-1 (profusão maior ou igual a 1/0) em relação ao Rx-2 com profusão 0, conforme revela o quadro 27.

Dos pacientes que realizaram um radiograma (Rx-1) e uma tomografia computadorizada de alta resolução do tórax (TCAR), encontramos 6 casos (4,92 %) com discordância do Rx-1 com profusão 0 e a TCAR, com alterações intersticiais compatíveis com fibrose pulmonar. Observamos também em 44 casos (36,09 %) discordância entre o Rx-1 com profusão maior ou igual a 1/0 e a TCAR, sem evidências de fibrose intersticial. Houve concordância em 72 casos (59,02 %) entre os exames, como pode ser visto no quadro 29.

Dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose em seguimento, com mais de um radiograma do tórax, que realizaram recentemente uma TCAR, encontramos em 3 casos (3,30 %) discordância entre o Rx-2 com profusão 0 e a TCAR, com sinais de fibrose intersticial. Observamos também em 26 casos (28,57 %) discordância entre o Rx-2 com profusão maior ou igual a 1/0 e a TCAR, sem evidências de fibrose intersticial. Houve concordância em 62 casos (68,13 %) entre os exames, conforme indica o quadro 30.

Aplicamos o coeficiente de Kappa para avaliar estatisticamente a concordância entre o Rx-1 e o Rx-2 com a TCAR, e obtivemos, respectivamente, os valores 0,948 e 0,3221, não indicando concordância entre os exames de imagem.

Quadro 29- Alterações parenquimatosas na TCAR em relação à profusão do primeiro radiograma do tórax, dos pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1998 a 2003.

TCAR			
RADIOGRAMA 1 (PROFUSÃO)	Sem evidência de Fibrose N - %	Com sinais de Fibrose N - %	Total N - %
0 - (0/0 - 0/1)	0	6 - 4,92	6 - 4,92
1 - (1/0 - 1/1 - 1/2)	38 - 31,15	45 - 36,89	83 - 68,04
2 - (2/1 - 2/2 - 2/3)	5 - 4,10	24 - 19,67	29 - 23,77

3 - (3/2 - 3/3)	1 - 0,82	3 - 2,46	4 - 3,28
Total	44 - 36,07	78 - 63,94	122 - 100

Quadro 30- Alterações parenquimatosas na TCAR em relação à profusão do segundo radiograma do tórax dos pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1998 a 2003.

TCAR			
RADIOGRAMA 2 (PROFUSÃO)	Sem evidência de Fibrose N - %	Com sinais de Fibrose N - %	Total N - %
0 - (0/0 - 0/1)	15 - 16,48	3 - 3,30	18 - 19,78
1 - (1/0 - 1/1 - 1/2)	23 - 25,27	26 - 28,57	49 - 53,84
2 - (2/1 - 2/2 - 2/3)	2 - 2,20	16 - 17,58	18 - 19,78
3 - (3/2 - 3/3)	1 - 1,10	5 - 5,50	6 - 6,60
Total	41 - 45,05	50 - 54,95	91 - 100

5.5- Estudo da mortalidade: causa básica da morte

Analizamos estes dados apenas a título de informação para estudos futuros. Não foi contemplada uma discussão mais abrangente sobre a mortalidade. Os dados de mortalidade foram obtidos dos atestados ou certidões de óbitos, relatórios de necrópsia e das informações prestadas por familiares contidas nos prontuários médicos, cuja análise da informação necessita de melhor aferição e estudo mais detalhado.

Como podemos ver no quadro 31, obtivemos dados referentes a 146 óbitos, que foram agrupados de acordo com a CID-10 em relação à causa básica de óbito. Em 120 óbitos (82,19 %), não encontramos dados relativos à causa básica de morte; isso demonstra uma grande deficiência na qualidade da informação obtida. As maiores frequências das causas encontradas são decorrentes de doenças do aparelho respiratório (16 casos; 10,97 %), seguido pelas neoplasias (6 casos; 4,12 %).

Quadro 31- Frequência das causas básicas de óbitos dos pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003, de acordo com a lista agrupada para mortalidade da CID-10.

AGRUPAMENTO DE CAUSAS BÁSICAS DE MORTE	FAIXA NO CID-10	FREQUÊNCIA	%
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	A00-B99	1	0,70
Neoplasias	C00-D48	3	2,05
* Neoplasia do pulmão	C34-C34.9	2	1,37
* Neoplasia do mediastino	C38.1-C38.3	1	0,70
Doenças do aparelho circulatório	I00-I99	1	0,70
Doenças do aparelho respiratório	J00-J98		
* Silicose e pneumoconiose por poeira mista	J62-J63.1	7	4,81
* Silicotuberculose	J65	5	3,42
Outras doenças respiratórias		4	2,74
Doenças do aparelho locomotor e do tecido conjuntivo	M00-M99		
* Lúpus eritematoso sistêmico	M32-M32.9	1	0,70
Doenças do aparelho geniturinário	N00-N98	1	0,70
Causas desconhecidas		120	82,19
TOTAL		146	100

* Doença classificada separadamente do seu grupo com o objetivo de ser destacada, pois pode ter associação com as pneumoconioses.

6 - DISCUSSÃO

A organização da saúde ocupacional no Brasil é marcada por uma acentuada fragmentação de responsabilidades e atribuições, ao lado de uma insatisfatória participação do setor de Saúde. A lei n. 6.229, de 17 de julho de 1975, dispõe sobre a organização do Sistema Nacional de Saúde e atribuiu ao Ministério do Trabalho a competência de desenvolver as atividades de higiene e segurança do trabalho, em consonância com as necessidades da área e tendo em vista a prioridade das ações preventivas de doenças profissionais e do trabalho. Inicialmente essa responsabilidade competia ao Instituto Nacional de Previdência Social (INPS), depois ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS); no entanto, como agência seguradora, este carece de estrutura adequada para inspecionar as condições e os ambientes de trabalho (MENDES, 1986).

O atual modelo de assistência médica à saúde do trabalhador, implantado pela lei n. 8.080/1990, através do Sistema Único de Saúde (SUS), realiza uma cobertura universal a toda a população brasileira, através de uma extensa rede própria, que engloba desde os serviços públicos de saúde municipais, estaduais e federais e os hospitais-escola de universidades públicas e privadas, aos convênios com hospitais particulares e filantrópicos. Em parte, essa assistência também é prestada e custeada pelas empresas aos seus funcionários que, por sua vez, podem ter serviços próprios ou contratar um outro serviço de medicina de grupo. Deste modo, esse modelo de estruturação do sistema de saúde impossibilita o cálculo dos custos das doenças ocupacionais no Brasil.

Os hospitais universitários conveniados ao SUS também passaram a prestar assistência médica ao trabalhador, assumindo funções extremamente importantes, com a hierarquização e regionalização dos serviços de saúde locais, além de proporcionar práticas de estudo, ensino e pesquisa das doenças ocupacionais em diversos níveis.

Desta forma, 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, após 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 (MENDES, 1986). Desde então, tornou-se 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 Ocupacional e do Ambulatório de Medicina do Trabalho da UNICAMP pode ser dividida em três períodos.

De 1978 a 1986, há uma fase caracterizada por um processo de desenvolvimento de propostas e de integração, buscando servir como um centro de referência interna para o próprio serviço hospitalar e também como referência externa a nível regional para outros serviços de saúde, com o propósito, segundo MENDES (1986), de:

- Oferecer atendimento aos trabalhadores encaminhados com suspeita de doença profissional para o estabelecimento do diagnóstico e do nexos causal.
- Orientar providências para o cumprimento das implicações previdenciárias que assegurem os benefícios e compensações trabalhistas previstas por lei.
- Desencadear providências dirigidas à vigilância, assim como avaliações através de visitas técnicas aos locais de trabalho de onde procedem os trabalhadores.
- Orientar tecnicamente sobre medidas de prevenção e de controle dos ambientes de trabalho.
- Desencadear em todos os serviços de atendimento ambulatorial e hospitalar o interesse e o hábito do interrogatório sobre o histórico de trabalho dos pacientes.

- Promover a integração de serviço, ensino e pesquisa.

De 1986 a 1998, ocorre uma fase caracterizada pelo aprimoramento dos estudos e dos conhecimentos sobre as doenças pulmonares ocupacionais, com 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 começa a se utilizar a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) como exame complementar para o diagnóstico das pneumoconioses, proporcionando um salto qualitativo no método diagnóstico.

A busca por informações consistentes para o correto dimensionamento do número das doenças relacionadas ao trabalho é um constante desafio para os sistemas de vigilância da saúde do trabalhador. Esse processo se deu nos Estados Unidos, depois do “Occupational safety and health act” de 1970, com a criação de um sistema de vigilância baseado nas informações fornecidas pelo empregador, para o registro estatístico das doenças e lesões ocupacionais administrado pelo “Bureau of Labor Statistics (BLS)”. Alguns estudos demonstraram que os dados anuais reportados eram limitados, por não incluir em sua estatística as doenças crônicas, principalmente as doenças com longos períodos de latência, e importantes grupos de trabalhadores, como autônomos, funcionários de empresas rurais com menos de 11 empregados, funcionários públicos de 27 estados e trabalhadores contratados por empresas terceirizadas, assim como pessoas com doenças ocupacionais que não recebem benefícios trabalhistas e aquelas que continuam trabalhando sem informar o empregador sobre a sua doença ocupacional, gerando deste modo um sub-registro de doenças ocupacionais como as pneumoconioses (NIOSH, 2003; ROSENMAN et al., 2003). Também ocorria um potencial desestímulo para o registro do empregador em relação a doenças crônicas, já que, ao notificá-las, acarretaria fiscalizações e pedidos de indenização. WINDAU et al. (1991), demonstraram esse sub-registro das pneumoconioses,

identificando 2.910 trabalhadores com pneumoconiose em quatro estados americanos, em 1985, enquanto somente 1.700 haviam sido reportados pelo BLS em todo o país no mesmo período. No início de 1992, o sistema de vigilância foi expandido para fornecer mais informações, como dias de trabalho perdidos, por exemplo, permitindo uma análise mais detalhada dessas doenças.

O “National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)” também passou a realizar a vigilância epidemiológica das doenças relacionadas ao trabalho, com base em dados nacionais, atestados de óbitos e altas hospitalares sem confirmação dos casos, e produziu relatórios periódicos sobre a vigilância das doenças pulmonares ocupacionais. Essa base de dados apresentou limitações em termos de acurácia e método de avaliação, principalmente em relação à definição do diagnóstico. O NIOSH também vem aprimorando os seus métodos de avaliação através de programas de vigilância das doenças ocupacionais, o que proporciona a elaboração de um plano de treinamento para capacitação de equipes para o desenvolvimento de sistemas de vigilância ocupacional em diversos estados americanos, no caso de algumas doenças ocupacionais (ROSENMAN et al., 2003). Uma estimativa foi realizada recentemente, através da combinação dos dados nacionais de mortalidade, com a informação específica obtida pelo sistema de vigilância do estado de Michigan; segundo os cálculos obtidos, estima-se que o número total de casos de silicose reconhecidos está entre 36.140 e 73.179, ou uma média de 3.600 a 7.300 casos por ano, no período de 1987 a 1996. No mesmo período, o BLS, baseado em amostragens dos empregadores, estimou um número entre 2.700 e 3.500 indivíduos doentes por ano para todas as pneumoconioses (ROSENMAN et al., 2003).

A acurácia dos sistemas de vigilância das doenças e lesões relacionadas ao trabalho é fundamental para o governo e para os empregadores, para direcionar decisões e recursos a investir em saúde pública, que podem ser alocados para a saúde e segurança do trabalho, permitindo comparar os resultados e os efeitos dessas ações, assim como promover a saúde ocupacional e a fiscalização dos ambientes de trabalho.

Através desses estudos, podemos observar uma grande evolução nos sistemas de vigilância epidemiológica e no tratamento estatístico das informações nos países desenvolvidos, especialmente nos Estados Unidos, principalmente pela capacidade de estruturação e equacionamento dos problemas relacionados à busca de dados epidemiológicos das pneumoconioses.

A partir da década de 1970, muitos países começaram a estruturar instituições especializadas no atendimento de trabalhadores expostos, e desenvolveram métodos para avaliar os ambientes de trabalho para a quantificação da exposição e dos riscos, propondo medidas de monitoramento, controle e prevenção, estabelecendo verdadeiros sistemas de vigilância para as doenças ocupacionais. Também padronizaram os métodos de diagnóstico, que avaliam o dano funcional respiratório através de técnicas acuradas, passaram a compensar os trabalhadores com critérios bem estabelecidos, o que propiciou a reabilitação do trabalhador em ambientes livres da exposição, e mantiveram as pesquisas e o seguimento evolutivo dos doentes para o controle e a avaliação dos agravos (ROSENMAN et al., 2003; NIOSH, 2003). Na África do Sul, até as necrópsias dos mineiros e ex-mineiros são obrigatórias por lei, o que permite, desta forma, uma análise adequada das diversas repercussões da doença (GOLDSTEIN e WEBSTER, 1976).

Apesar do aumento da mecanização resultar em aumento da produtividade, isso não reduziu necessariamente os níveis de poeira nas minas de carvão. Os trabalhadores que foram expostos à poeira de carvão nos Estados Unidos ainda desenvolvem doenças respiratórias (COHEN e VELHO, 2002). Isso ocorre apesar dos modernos sistemas de controle de poeira implementados pelo “Coal Mine Health and Safety act” em 1969, que obrigaram a redução do limite de exposição permitido (PEL) à poeira respirável das minas para 3,0 mg/m³ no período de 1970 a 1973, e para 2,0 mg/m³ a partir de 1973. Em 1975, o NIOSH fez uma revisão dos dados americanos das doenças respiratórias dos mineradores do carvão, recomendando a redução do PEL pela metade e o limite de exposição recomendado (REL) para 1 mg/m³, numa jornada de trabalho média de 10 horas

por dia ou 40 horas por semana; no entanto, esses valores não foram implantados, nem obrigatoriamente padronizados.

Estudos conduzidos pelo “Coal Workers’ X-ray Surveillance Program (CWXSP)” em minas de carvão em todo o território norte-americano encontraram uma redução da prevalência de pneumoconiose de 12,7 % para 3,9 % no período de 1969 a 1988.

Como não existe nos Estados Unidos um programa semelhante ao CWXSP para os trabalhadores expostos à sílica, a prevalência da silicose é baseada em análises de coortes de trabalhadores expostos. Um estudo realizado por KRESS e ZHEN (1996), entre mineradores de pedras no estado do Colorado, encontrou um terço dos trabalhadores expostos com silicose (radiograma com profusão maior ou igual 1/0). Os pesquisadores analisaram a correlação entre dose e resposta, com alterações radiológicas compatíveis com o diagnóstico, em que 13 % apresentaram exposição média de 0,025 mg/m³ a 0,050 mg/m³, e 75 % tiveram exposição média menor que 0,1 mg/m³. HNIZDO e SLUIS-CREMER (1993) conduziram um estudo na África do Sul com mineiros de ouro, que trabalharam por 28 anos expostos aos atuais níveis do PEL, tal como determinado pela “Occupational Safety and Health Administration (OSHA)”. Encontraram 25 % de risco de silicose nos examinados que apresentavam alterações radiológicas com profusão maior ou igual a 1/1, e 5 % de risco dentre os expostos a concentrações maiores que 0,1 mg/m³; os pesquisadores não evidenciaram uma correlação entre dose e resposta nos expostos à sílica com alterações radiológicas.

FINKELSTEIN (2000), realizou um estudo de revisão sobre o risco de silicose e câncer de pulmão em trabalhadores expostos à sílica nos atuais níveis estabelecidos do PEL em 0,1 mg/m³. Demonstrou um risco de silicose simples (alteração radiológica com profusão maior ou igual a 1/1) de 0,4 % a 11 % com exposição acumulativa de 2 mg/m³·ano (equivalente a 20 anos de exposição a 0,1 mg/m³) e um risco de 1,2 % a 53 % com 4 mg/m³·ano, recomendando a redução do nível de exposição proposto pelo NIOSH a 0,05 mg/m³ como forma de reduzir o risco da doença.

Segundo VALIANTE et al. (1989), fatores como a maior ocorrência das pneumoconioses em pacientes com mais de 50 anos e o longo período de latência

da doença podem induzir à conclusão, em estudos transversais, de que as atuais condições de trabalho permitem a redução da ocorrência das pneumoconioses. Assim, como observado por TRASCO (1956), os dados obtidos em seu estudo não representavam o reduzido número de casos para aquela época. A observação da redução do número de casos de pneumoconioses diagnosticados nos últimos anos, em nosso estudo, merece uma análise criteriosa. Para que essa análise tenha maior consistência, primeiramente devemos avaliar as condições ambientais dos locais de trabalho e principalmente a qualidade das informações obtidas.

A figura 7 correlaciona as décadas do início de exposição dos pacientes com pneumoconiose atendidos na UNICAMP aos casos confirmados pelo NIOSH nos Estados Unidos (NIOSH, 2003). 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 atraso no desenvolvimento do parque industrial brasileiro.

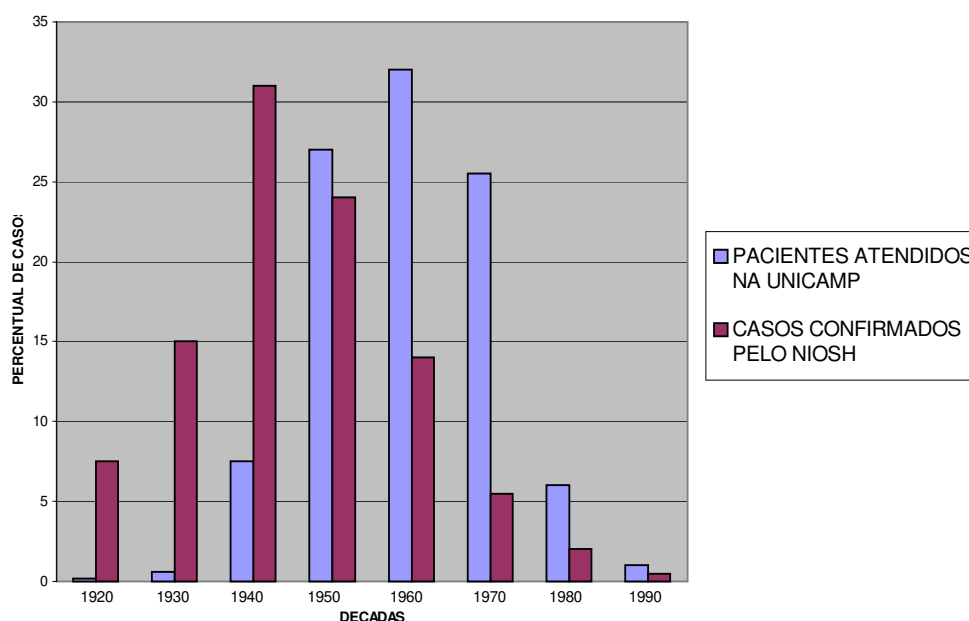


Figura 7- Silicose: décadas do início da exposição dos casos atendidos na UNICAMP e dos confirmados pelo NIOSH nos Estados Unidos

Quanto à qualidade dos dados obtidos nesse estudo, verificamos, através da análise dos resultados, uma precariedade nos registros médicos de muitas informações dos pacientes em relação à identificação e à pesquisa da história ocupacional e clínica, principalmente devido à falta de elementos básicos como idade e tempo de exposição, entre outros. Em 182 casos (15,87 %), não conseguimos obter a idade precisa dos pacientes na data em que o diagnóstico da pneumoconiose foi estabelecido; em 142 (12,38 %) não encontramos dados consistentes quanto ao tempo total de exposição à poeira; em 304 (26,50 %) não havia informações consistentes sobre as atividades de trabalho realizadas; em 90 (7,85 %) não foi identificado o ramo de atividade das empresas onde trabalharam. O mesmo ocorreu em relação aos sintomas respiratórios, na quantificação do tabagismo e na situação trabalhista, variáveis cujos valores não estavam disponíveis, respectivamente, em 382 (33,30 %), 178 (15,50 %) e 276 (24 %) registros dos pacientes estudados.

No entanto, com as informações obtidas nesse estudo, procuramos estabelecer as possíveis correlações com outros estudos, e obtivemos resultados relevantes. Quanto à distribuição por sexo dos pacientes com pneumoconiose, encontramos 93,72 % de homens e 6,28 % de mulheres; dados semelhantes foram observados por VALIANTE et al. (1989) 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 em 1995 (BAGATIN, 1995). Esses dados demonstram que a distribuição por sexo vem se mantendo semelhante nesses países, apesar da grande inserção das mulheres no mercado de trabalho ao longo das últimas décadas.

Em relação ao tempo de exposição dos pacientes com pneumoconiose, encontramos, em nossa casuística, 19,6 % dos casos com um tempo de exposição menor que 10 anos, enquanto nos estados de Michigan, Nova Jersey e Ohio, nos Estados Unidos, foram apenas 7 %, segundo os dados do NIOSH (2003). No entanto, para um tempo de exposição maior que 30 anos, encontramos apenas 6,5 % dos pacientes, enquanto os dados norte-americanos identificaram 32,3 % dos

indivíduos, como pode ser visto no quadro 32. Portanto, observamos em nosso estudo que os pacientes tiveram um tempo de exposição menor do que o encontrado na população norte-americana, possivelmente devido a uma maior concentração de sílica nos ambientes de trabalho.

Quadro 32- Distribuição do tempo de exposição, em anos, dos pacientes com pneumoconiose atendidos no HC-UNICAMP de 1978 a 2003 e dos casos identificados nos Estados Unidos pelo NIOSH de 1989 a 1999.

Tempo de exposição	Estados norte-americanos: Michigan, Nova Jersey e Ohio (1989 a 1998)*	Pacientes da UNICAMP (1978 a 2003)
	N - %	N - %
Inferior a 10 anos	83 - 7,00	225 - 19,60
10 a 20 anos	227 - 19,20	378 - 33,00
21 a 30 anos	324 - 27,50	328 - 28,60
Superior a 30 anos	381 - 32,30	74 - 6,50
Desconhecido	165 - 14,00	142 - 12,40
TOTAL	1.180 - 100,00	1.147 - 100,00

* Fonte: *Work-related lung disease surveillance report 2002* (NIOSH, 2003).

Em relação ao ramo de atividade e à função, identificamos os ceramistas estampadores de louça doméstica e os fundidores de louça sanitária, seguidos pelos trabalhadores de fundições, empresas mineradoras e pedreiras, como as categorias profissionais de maior ocorrência da silicose, semelhante aos achados de VALIANTE et al. (1989), em estudo realizado no estado norte-americano de Nova Jersey, e do SENSOR, no período de 1989 a 1998, nos Estados Unidos (NIOSH, 2003).

6.1- 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 1930 pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), 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.

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 (MULLORY et al., 1993). Os leitores devidamente habilitados para o uso desse método de classificação devem receber treinamento específico, através de cursos e exames promovidos pelo NIOSH, conjuntamente com o Colégio Americano de Radiologia, constituindo-se os “B readers”. No Brasil, apesar disso, temos vários leitores que, mesmo não sendo “B readers”, possuem adequada experiência para a correta interpretação dos radiogramas (BAGATIN et al., 1995).

Nesse estudo, os radiogramas do tórax foram interpretados conjuntamente por pelo menos dois leitores com experiência específica de interpretação, de acordo com os critérios da Classificação Internacional das Radiografias das Pneumoconioses, segundo as revisões de 1980 e 2000 da OIT. Por terem sido interpretados conjuntamente por dois leitores, não consideramos as eventuais discordâncias e a variabilidade interleitores amplamente discutidas na literatura (MULLORY et al., 1993).

Em nossa casuística, destacamos a presença de 192 (16,74 %) grandes opacidades (fibrose maciça progressiva) – classificadas como A em 58 casos (5,05 %), B em 72 (6,28 %) e C em 62 (5,41 %) – nos radiogramas do tórax dos pacientes com tempo médio de exposição de $17 \pm 8,4$ anos. PROWSE e colaboradores, em 1989, realizaram um estudo com 276 ceramistas com diagnóstico de silicose, no Reino Unido, com tempo médio de exposição de 35 ± 10 anos; eles identificaram a presença de grandes opacidades nos radiogramas de 115 indivíduos com silicose (41,65 %), sendo do tipo A, 67 (24,30 %), do tipo B, 44 (15,90 %) e do tipo C, 4 (1,45 %) (PROWSE et. al., 1989). Essa grande diferença possivelmente se deve ao maior tempo de exposição ou às condições relacionadas com o período da exposição.

6.1.1- Progressão radiológica

A progressão das pneumoconioses pode ser determinada comparando os radiogramas do tórax realizados em intervalos apropriados. Existem dois métodos para comparar as radiografias: a interpretação seqüencial dos radiogramas 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 (AMANDUS, 1973).

AMANDUS (1973) e LIDDELL (1978), 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.

AMANDUS (1973), encontrou em seu estudo um pequeno número de radiogramas que apresentavam regressão, e atribuiu isto a uma conseqüência da variabilidade ocorrida na interpretação interleitores, assim como ao método de interpretação e à qualidade do exame radiológico.

Poucos estudos longitudinais analisaram a progressão radiológica em atividades profissionais diversas, com diferentes formas de exposição. Em nosso estudo, encontramos progressão radiológica, com aumento da categoria da profusão radiológica, em 77 radiogramas (18,55 %), com aumento da profusão de 1 para 2 em 52 casos (12,53 %), da profusão 1 para 3 em 3 casos (0,72 %) e de 2 para 3 em 22 casos (5,30 %). Com relação às grandes opacidades, ocorreu progressão em 75 radiogramas (18,12 %), com evolução de A para B em 12 (2,90 %), de A para C em 1 (0,24 %) e de B para C em 5 (1,21 %). Surgiram 57 (13,77 %) novas grandes

opacidades no Rx-2; destas, foram 13 (3,14 %) do tipo A, 34 (8,21 %) do tipo B e 10 (2,42 %) do tipo C. Identificamos regressão da profusão radiológica em 30 radiogramas (7,23 %). O método de análise foi a interpretação seqüencial das radiografias em ordem cronológica dos exames para comparação pareada.

LEE et al. (2001), analisaram a progressão radiológica em 141 trabalhadores de pedreiras de granito com silicose, durante um período de 2 a 17 anos (média de 7,5 anos); evidenciaram progressão em 52 casos (37 %). Desde o estágio inicial da doença, 36 pacientes (31 %) tiveram um aumento da categoria da profusão de 1 para 2 e de 2 para 3, 18 (15,5 %) tiveram um aumento do tamanho das pequenas opacidades e 19 (16,4 %) desenvolveram grandes opacidades. O método de análise utilizado para esse estudo consistiu na interpretação seqüencial dos radiogramas em ordem cronológica dos exames para comparação pareada. Foi definido como progressão o resultado da interpretação radiológica determinado pela mediana de 3 leitores, com um aumento de dois ou mais graus de profusão das pequenas opacidades.

MILLER et al. (1998), avaliaram a progressão radiológica em mineradores de carvão expostos a uma concentração desconhecida de poeira de sílica durante o período de 1954 a 1981. Foi considerado como progressão o aumento de um grau na profusão das pequenas opacidades interpretadas por 3 leitores independentes sem o conhecimento dos dados do outro exame radiológico, seguindo o padrão OIT de 1980. Encontraram progressão com aumento de pelo menos 1 grau da categoria de profusão em 203 casos (38 %) e de 2 ou mais graus em 128 (24 %). Ocorreu surgimento de grandes opacidades em 14 casos (2,6 %) e somente 1 radiograma mostrou regressão.

JORGENSEN (1986), analisou a progressão radiológica utilizando a nomenclatura de Johannesburg para a classificação de 144 casos de silicose diagnosticados em mineradores de ferro em Kiruna, na Suécia, durante o período de 1931 a 1977. Baseando-se nessa classificação, identificou 34 casos (24 %) com progressão classificados em 3 estágios.

Entre os trabalhadores da extração de granito estudados por NG et al. (1987), em Hong Kong, foram identificados 73 trabalhadores com silicose, com

período de exposição de 2 a 10 anos (média de 7,2 anos); 45 % dos indivíduos apresentavam silicose simples e 55 %, silicose complicada. Houve progressão radiológica em 48 % dos radiogramas analisados segundo o método de interpretação com 3 leitores independentes e sem conhecimento dos dados do outro exame radiológico.

Todos os estudos evidenciaram uma significativa progressão radiológica dos trabalhadores com pneumoconiose, apesar de diferirem não somente em relação ao método de análise da progressão, mas também em relação à intensidade e duração da exposição, aos agentes etiológicos e ao tempo de seguimento das populações, fatores esses que dificultam uma análise comparativa entre os estudos.

6.2- Análise da correlação dos exames de imagem com o diagnóstico das pneumoconioses

Ao analisarmos a correlação entre os exames de imagem realizados para a definição do diagnóstico dos pacientes nesse estudo, não encontramos concordância estatística, através do coeficiente de Kappa, entre o primeiro radiograma do tórax (Rx-1), o último (Rx-2) e a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR).

A sensibilidade do método de imagem associado à história ocupacional para a definição do diagnóstico das pneumoconioses foi analisado em diversos estudos.

Destacamos o estudo realizado por VALLYATHAN et al. (1996), em 430 mineradores de carvão necropsiados, para análise da correlação entre as alterações histopatológicas e o radiograma do tórax. Uma significativa correlação foi encontrada entre as categorias de profusão dos radiogramas do tórax e o grau de alteração encontrada nos exames histopatológicos (ausente, baixo, moderado e severo) para os micronódulos menores de 7 mm e para os nódulos de 7 mm a 10 mm. Os radiogramas apresentaram baixa sensibilidade em relação aos exames histológicos na detecção de máculas de 0,5 mm a 6 mm no parênquima pulmonar, pois em dois terços dos mineradores sem alteração radiológica foi identificada a presença de máculas nos exames histopatológicos.

HNIZDO e SLUIS-CREMER, (1993), em estudo realizado com mineradores de ouro na África do Sul, encontraram uma diferença significativa na sensibilidade do diagnóstico radiológico quando comparado aos resultados das alterações encontradas no exame histopatológico. Os radiogramas classificados com profusão na categoria maior que 1/1, quando comparados com as alterações histopatológicas, deixaram de diagnosticar 326 mineiros (61 % dos casos) que tinham pequenas alterações nos exames histopatológicos. O estudo concluiu que a probabilidade de um diagnóstico radiológico falso negativo diminui com o aumento dos anos de mineração e com o aumento da concentração média de poeira respirável.

Esses estudos são importantes para a compreensão das limitações dos exames por imagem, visto que o “padrão-ouro” para a caracterização definitiva das pneumoconioses é o exame histopatológico. Assim, mesmo os achados da TCAR devem ser interpretados como compatíveis com essas doenças, caracterizando as limitações do método investigativo. Nesse estudo, comparamos 122 pacientes (10,60 %) que realizaram radiogramas do tórax e TCAR.

Dos pacientes que realizaram um radiograma (Rx-1) e uma tomografia computadorizada de alta resolução do tórax (TCAR), encontramos 6 casos (4,92 %) com discordância do Rx-1 de profusão 0 e a TCAR com alterações intersticiais compatíveis com fibrose pulmonar; isto é, nesses casos a TCAR foi mais sensível para demonstrar as alterações parenquimatosas. Também observamos que em 44 casos (36,09 %) ocorreu discordância entre o Rx-1 com profusão igual ou superior a 1/0 e a TCAR sem evidências de fibrose intersticial. Houve concordância em 72 casos (59,02 %) entre os exames, como pode ser visto no quadro 29.

Em análise dos exames dos pacientes com diagnóstico de pneumoconiose em seguimento com mais de um radiograma do tórax e que realizaram atualmente uma TCAR, encontramos discordância em 3 casos (3,30 %) entre o Rx-2 com profusão 0 e a TCAR com sinais de fibrose intersticial. Observamos também em 26 casos (28,57 %) discordância entre o Rx-2 com profusão maior ou igual a 1/0 e a TCAR sem evidências de fibrose intersticial.

Também houve concordância em 62 casos (68,13 %) entre os exames, conforme revela o quadro 30.

Portanto, a radiografia do tórax é um indicador de doença com grandes limitações, principalmente em radiogramas com pequenas opacidades de baixa profusão. A sensibilidade na interpretação dos radiogramas pode ser afetada principalmente pela qualidade do exame e pela inexperiência do leitor na detecção das pequenas opacidades.

Alguns estudos têm demonstrado que a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) tem maior sensibilidade que o radiograma do tórax na detecção de alterações do parênquima pulmonar. Em estudo realizado com trabalhadores do carvão, a TCAR demonstrou maior sensibilidade e especificidade em comparação com o radiograma do tórax na detecção precoce das pequenas opacidades, na localização topográfica e na profusão das lesões, e melhorou a caracterização das grandes opacidades, além de permitir uma melhor visualização de alterações do parênquima pulmonar e das pleuras (REMY-JARDIN et al., 1990).

Em outro estudo, com 48 trabalhadores expostos à poeira de carvão sem evidência de pneumoconiose no radiograma do tórax, ou seja, com profusões 0/0 e 0/1 (segundo a revisão da OIT de 1980), a tomografia computadorizada convencional (TC) evidenciou em 11 casos (23 %) alterações significativas no diagnóstico de pneumoconiose. No entanto, em 72 indivíduos cuja TC foi normal, 36 (50 %) foram considerados com alterações radiológicas compatíveis com pneumoconiose (REMY-JARDIN et al., 1990).

BEGIN et al. (1991), estudaram a capacidade da tomografia computadorizada convencional (TC) e da tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) para a detecção das alterações pulmonares de 51 trabalhadores expostos à sílica em atividades de mineração e fundição em Quebec. Foram selecionados para esse estudo os indivíduos que apresentavam radiogramas do tórax com profusão nas categorias 0 e 1. Os radiogramas do tórax foram interpretados seguindo os critérios da OIT de 1980. Os pesquisadores encontraram 32 indivíduos (62,7 %) com radiogramas do tórax normais, 6 (11,7 %)

indeterminados e 13 (25,5 %) alterados. A interpretação em conjunto da TC e da TCAR encontrou alterações em 13 (40 %) dos 32 indivíduos com radiogramas do tórax normais e em 4 dos 6 radiogramas considerados como indeterminados. Dos 13 indivíduos com radiogramas alterados, 1 (7,70 %) estava normal, 1 (7,70 %) era indeterminado e 11 (84 %) apresentavam alterações significativas para o diagnóstico pela TC e pela TCAR. Dentre os radiogramas alterados, em 3 (6 %) foram identificadas grandes opacidades no exame radiológico e 9 (17,60 %) através da TC. A interpretação com leitores independentes da TC e da TCAR mostrou que somente 3 (10 %) dos 29 casos de silicose diagnosticados pela TC foram confirmados pela TCAR e que, quando interpretados em conjunto, 10 casos (34 %) apresentaram TCARs com alterações características de silicose. Esses dados sugerem que erros no diagnóstico podem ocorrer na avaliação de radiogramas com pequenas opacidades. A tomografia computadorizada reduziu a variabilidade interleitores, permitindo uma melhor identificação das lesões coalescentes das pneumoconioses e contribuiu significativamente para o diagnóstico de fibrose maciça progressiva (BEGIN et al., 1991).

Esses estudos, realizados na década de 1990 com a tomografia computadorizada convencional (TC), proporcionaram o aprofundamento da investigação por imagem. Com o advento da tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR), obteve-se uma melhor caracterização dessas alterações, em relação ao radiograma do tórax (AKIRA, 1995; BEGIN et al., 1991; GENEVOIS et al., 1994). Seguramente, no futuro, com a evolução tecnológica dos métodos de imagem, a detecção precoce dessas doenças será alcançada, beneficiando sobretudo os pacientes (COHEN e VELHO, 2002).

No entanto, o exato papel da tomografia para essa abordagem clínica requer avanços. Ainda faltam a padronização da quantificação das alterações observadas, a capacitação técnica para a realização e interpretação dos exames e a redução dos custos, entre outros tópicos.

Ressaltamos que em estudos epidemiológicos, especialmente os de base populacional extensa, o radiograma do tórax, realizado e interpretado

adequadamente, ainda é o principal instrumento para investigação das pneumoconioses.

6.3- Composição do banco de dados

A composição de um banco de dados constitui uma ferramenta fundamental para o armazenamento, organização, acesso e controle das informações, assim como para sua rápida transferência para análise em modernos programas estatísticos, possibilitando o seu processamento e interpretação, caracterizando-se, desta forma, como instrumento fundamental para a evolução das pesquisas.

Assim, para esse estudo, foi programado um banco de dados para o processamento das informações coletadas e analisadas, num moderno sistema operacional Microsoft Access, versão 2000, que permite, através de telas especificamente configuradas, a inclusão de uma série de variáveis, como dados de identificação dos pacientes, história clínica e ocupacional, exames complementares e diagnósticos, de todos os trabalhadores expostos a diversos tipos de agentes causadores de pneumoconiose atendidos no Hospital das Clínicas da UNICAMP. O banco de dados permite também realizar o controle e o seguimento ambulatorial dos pacientes, além de subsidiar estudos futuros.

6.4- Recomendações

Os estudos sobre as pneumoconioses em nosso meio têm limitações consideráveis. O número de casos oficialmente reconhecidos e notificados é reduzido. Poucos serviços médicos têm se dedicado ao estudo e a pesquisa dessas doenças. Esta população de estudo não é uma amostra representativa da real prevalência dessas doenças, pois é composta somente por trabalhadores que são encaminhados por diversas entidades. Carecemos de estruturas devidamente

capacitadas para o atendimento integral dos trabalhadores expostos aos agentes causadores e de fiscalização dos ambientes de trabalho.

Considerando que este estudo foi desenvolvido em uma das regiões mais prósperas do país, em um hospital universitário, muitas dificuldades foram encontradas para o acesso aos prontuários antigos, assim como na obtenção dos registros completos dos pacientes como a idade, ao consumo tabagístico, histórico ocupacional detalhado, benefícios, informações consistentes sobre as queixas clínicas, entre outras informações, que poderiam contribuir significativamente nesse estudo.

Necessitamos da implementação de programas de vigilância epidemiológica para uma avaliação da magnitude desse problema em nosso meio. Entendemos que uma coleta sistematizada dos dados deva ser estimulada através de políticas públicas de saúde, especialmente relacionada à prevenção e o controle dessas doenças.

7- CONCLUSÃO

A demanda ambulatorial de pacientes com pneumoconiose no Hospital das Clínicas da UNICAMP, nos 25 anos de atendimento que cobrem o período de 1978 a 2003, é uma das mais expressivas do país.

A silicose foi a pneumoconiose de maior ocorrência, entre esses pacientes, seguido da pneumoconiose por poeira mista, da asbestose e da pneumoconiose por rocha fosfática.

Os pacientes com pneumoconiose são predominantemente ceramistas fundidores de louças sanitárias e estampadores de louça doméstica, procedentes dos municípios de Jundiaí e Pedreira, ambos no estado de São Paulo.

Encontramos uma maior frequência (780 pacientes, ou 68 %) com tempo de exposição a poeiras maior que 10 anos, caracterizando a predominância da forma crônica da doença.

As pneumoconioses foram diagnosticadas predominantemente em pacientes com faixa etária entre 40 e 54 anos, caracterizando o acometimento de adultos em plena idade produtiva.

A categoria 1 da profusão das opacidades foi a mais frequente (ocorre em 657 radiogramas, ou 57,28 %), caracterizando predominância da forma simples da doença.

Foram observadas progressões radiológicas, com aumento da categoria da profusão das opacidades em 18,55 %, e surgimento ou aumento do tamanho das grandes opacidades em 18,12 %.

A relação entre os exames de imagem mostrou discordância entre o radiograma do tórax (padrão OIT) e a tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) para a definição do diagnóstico.

A atualização e o aprimoramento do banco de dados foram consolidados através da inclusão de casos de pneumoconiose e do acréscimo de novas variáveis para o estudo dessa classe de doenças.



- 1) AKIRA, K. Uncommon pneumoconioses: CT and pathologic findings. **Radiology**, 197;403-9, 1995.
- 2) ALGRANTI, E. **Doenças respiratórias associadas à mineração de carvão**. Estudo de coorte de 5 anos. São Paulo: 1991 (Tese - Doutorado - Universidade de São Paulo).
- 3) ALGRANTI, E. Epidemiologia das doenças ocupacionais respiratórias no Brasil. In: MENEZES, A. M. **Epidemiologia das doenças respiratórias**. Rio de Janeiro: Revier, 2001, p.119-43.
- 4) ALGRANTI, E. Occupational lung diseases in Brazil. In: BANKS, D. E.; PARKER, J. E. **Occupational lung diseases**. An international perspective. Londres: Chapman Hall, 1998. p. 105-15.
- 5) ALGRANTI, E.; MENDONÇA, E. M. C.; DE CAPTANI, E. M.; FREITAS, J. B. P.; SILVA, H. C.; BUSSACOS, M. A. Non malignant asbestos related disease in Brazilian asbestos-cement workers. **Am J Ind Med**, 40:254, 2001.
- 6) AMANCIO, J. B.; BONCIANI, M.; URQUIZA, S. D. Avaliação radiológica de trabalhadores da indústria do fibrocimento do estado de São Paulo. **Rev Bras Saúde Ocup**, 63:51-5, 1988.
- 7) AMANDUS, H. E.; REGER, R. B.; PENDERGRASS, E. P. et al. The pneumoconiosis: methods of measuring progression. **Chest**, 63:736-43, 1973.
- 8) ASOSH (Association of Societies for Occupational Safety and Health). Coord.: STANTON, D. W. Textos sobre o sistema sul-africano para vigilância epidemiológica de doenças respiratórias ocupacionais. Disponível em: <<http://asosh.org/Programmes/SORDSA/SORDSA.htm>>. Acessado em 11/8/2004.
- 9) BAGATIN, E. **Avaliação clínica, radiológica e da função pulmonar em trabalhadores expostos à poeira de sílica**. Campinas: 1988 (Tese - Doutorado - Universidade Estadual de Campinas).

- 10) BAGATIN, E. **Relatório científico Projeto Asbesto I – morbidade e mortalidade entre trabalhadores expostos ao asbesto na atividade de mineração: 1940-1966**. Processo FAPESP número 10.415-6, 2000.
- 11) BAGATIN, E.; JARDIN, J. R. B.; NERY, L. E.; DE CAPITANI, E. M.; MARCHI, E.; SABINO, M. O.; HENGLER, A. C. Ocorrência da silicose pulmonar na região de Campinas (SP). **J Pneumol**, 21:17-26, 1995.
- 12) BEGIN, R.; OSTIGUY, G.; FILLION, R. et al. Computed tomography scan in the early detection of silicosis. **Am Rev Respir Dis**, 144:697-705, 1991.
- 13) BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Higiene das minas – asbestose**. Belo Horizonte: 1956 (Divisão de Fomento da Produção Mineral, boletim n. 98).
- 14) BROOKE, T. M.; CHURG, A. Mechanisms in the pathogenesis of asbestosis and silicosis. **Am Rev Respir Crit Care Med**, 157:1.666-80, 1998.
- 15) CHURG, A.; GREEN, F. H. Y. Analysis methods for identifying and quantifying mineral particles in lung tissue. **Pathology of Occupational Lung Disease**. 2ª ed. Baltimore: Willians & Wilkins, 1998, p. 45-55.
- 16) COHEN, R.; VELHO, V. Update on respiratory disease from coal mine and silica dust. **Clin Chest Med**, 23:811-26, 2002.
- 17) CORN, J. K. Historical aspects of industrial hygiene. Silicosis. **Am Ind Hyg Assoc J**, 41:125-33, 1980.
- 18) COSTA, J. R. R. Asbestose: um exemplo de abordagem alternativa das doenças profissionais no Brasil. **Rev Bras Saúde Ocup**, 48:7-19, 1984.
- 19) CUKIER, A.; ALGRANTI, E.; TERRA FILHO, M. et al. Pneumoconioses em trabalhadores de indústria de abrasivos. **Rev Hospital das Clínicas FMUSP**, 46:180-3, 1991.

- 20) DATAPREV. Brasília: 2004. Apresenta o anuário estatístico sobre acidentes do trabalho registrados de 1999 a 2002, por CID-10. Disponível em <http://www.previdenciasocial.gov.br/12_08_01_01_04.asp>. Acessado em 14/4/2004.
- 21) DE CAPITANI, E. M. **Alterações respiratórias em trabalhadores expostos a poeiras de abrasivos de tipo corindo**. Campinas: 1996 (Tese - Doutorado - Universidade Estadual de Campinas).
- 22) DE CAPITANI, E. M. Prevalência de pneumoconiose em trabalhadores expostos à rocha fosfática. **Rev Saúde Pública**, 23:98-106, 1989.
- 23) DE KLERK, N. H.; MUSK, A. W.; COOKSON, W. O. C. M.; GLANCY, J. J.; HOBBS, M. S. T. Radiographic abnormalities and mortality in subjects with exposure to crocidolita. **Br J Ind Med**, 50:902-6, 1993.
- 24) EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK. Apresenta textos sobre o registro de doenças ocupacionais na Finlândia. Disponível em: <http://europe.osha.eu.int/systems/osm/reports/Finnish_system_009.stm>. Acessado em 11/8/2004.
- 25) FINKELSTEIN, M. M. Silicosis surveillance in Ontario from 1979 to 1992. **Scand J Work Environ Med**, 21:55-7, 1995.
- 26) FINKELSTEIN, M. M. Sílica, silicosis, and lung cancer: a risk assessment. **Am J Ind Med**, 38:8-18, 2000.
- 27) FLECHER, C. M. Pneumoconiosis of coal-miners. **Br J Ind Med**, 1:1.015-22, 1948.
- 28) GENEVOIS, P. A.; PICHOT, E.; DARGENT, F. et al. Low grade coal workers' pneumoconiosis. Comparison of CT and chest radiography. **Acta Radiol**, 35:351-6, 1994.

- 29) GOLDSTEIN, B.; WEBSTER, I. The obligations of medical practitioners in relation to the new mines. **Act S Afr Med J**, 50:975-7, 1976.
- 30) HNIZDO, E.; SLUIS-CREMER, G. K. Risk of silicosis in a cohort of white South African gold miners. **Am J Ind Med**, 24:447-57, 1993.
- 31) HOLANDA, M. A.; MARTINS, M. P. S. et al. Silicose em cavadores de poços: história natural, epidemiologia e medidas de controle. **J Pneumol**, 21:27-33, 1995.
- 32) INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. **Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis**. Ed. revista 1980. Genebra: ILO, 1980 (Occupational Safety and Health Series n. 22).
- 33) INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. **Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconiosis**. Ed. revista 2000. Genebra: ILO, 2000 (Occupational Safety and Health Series n. 22).
- 34) INTERNATIONAL PNEUMOCONIOSIS CONFERENCE, 4, 1971. **Report of the working grup on definitions of pneumoconiosis**. Bucareste: Apimonda, 1971.
- 35) JORGENSEN, H. S. Silicosis in the iron-ore in Kiruna, Sweden, and the future need for silicosis control. **Int Arch Occup Environ Health**, 58:251-7, 1986.
- 36) KITAMURA, S.; BAGATIN, E.; DE CAPITANI, E. Toxicologia da sílica. **J Pneumol**, 22 (4): 185-94, 1996.
- 37) KREISS, K.; ZHEN, B. Risk of silicosis in a Colorado mining community. **Am J Ind Med**, 30:529-39, 1996.

- 38) LAURENTI, R.; BUCHALLA, C. M. O uso em epidemiologia da família de classificações de doenças e problemas relacionados à saúde. **Cad Saúde Pública**, 15 (4): 685-700, 1999.
- 39) LAURENTI, R.; MELLO JORGE, M. H. P. **O atestado de óbito**. São Paulo: Centro da OMS para a classificação de doenças em português, 1983, p. 77, v. 1.
- 40) LEE, H. S.; PHOON, W. H.; NG, T. P. Radiological progression and its predictive risk factors in silicosis. **Occup Environ Med**, 58:467-71, 2001.
- 41) LIDDELL, F. D. K.; MORGAN, W. K. C. Methods of assessing serial films of the pneumoconiosis: a review. **J Soc Occup Med**, 28:6-15, 1978.
- 42) MCDONALD, J. C.; LIDDELL, F. D. K.; DUFRESNE, A.; MCDONALD, A. D. The 1901 to 1920 birth cohort of Quebec chrysotile miners and millers: mortality 1976-1988. **Br J Ind Med**, 50:1.073-81, 1993.
- 43) MENDES, R. **Epidemiologia da silicose na região sudeste do Brasil**. São Paulo: 1978 (Tese - Doutorado - Universidade de São Paulo).
- 44) MENDES, R. Pneumoconioses. Bibliografia brasileira 1886-1976. **Rev Assoc Med Brasil**, 25 (11): 406-10, 1979.
- 45) MENDES, R. **Doutrina e prática da integração da saúde ocupacional no setor saúde**. São Paulo: 1986 (Tese - Livre-docência - Universidade de São Paulo).
- 46) MILLER, B. G.; HAGEN, S.; LOVE, R. G., et al. Risk of silicosis in coal-worker exposed to unusual concentrations of respirable quartz. **Occup Environ Med**, 55:52-8, 1998.
- 47) MONASH UNIVERSITY. Coord.: Malcolm Sim. Department of Epidemiology and Preventive Medicine, 1994-2003. Apresenta textos sobre o sistema australiano de vigilância epidemiológica das doenças respiratórias ocupacionais. Disponível em:

<<http://www.med.monash.edu.au/epidemiology/oeh/sabre.html>>. Acessado em 11/8/2004.

- 48) MORRONE, L. C. Epidemiologia da silicose no estado de São Paulo. **Rev Saúde Ocup**, 8:6-30, 1980.
- 49) MULLORY, K. B.; COULTAS, D.B.; SAMET, J. M. Use of chest radiographs in epidemiological investigation of pneumoconioses. **Br J Ind Med**, 50:273-75, 1993.
- 50) MURRAY, R. Asbestos: a chronology of its origins and health effects. **Br J Ind Med**, 47:361-65, 1990.
- 51) NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica**. Cincinnati: DHHS (NIOSH), 2002.
- 52) NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Work-related lung disease surveillance report 2002**. Cincinnati: DHHS (NIOSH), 2003.
- 53) NG, T. P.; CHAN, S. L.; LAM, K. P. Radiological progression and lung function in silicosis: a ten-year follow up study. **BMF**, 295:164-8, 1987.
- 54) NOGUEIRA, D. P.; CERTAIN, D. A.; UESUGUI, S. J.; RIBEIRO, H. P. Asbestose no Brasil: um risco ignorado. **Rev Saúde Publ**, 9: 427-32, 1975.
- 55) NOGUEIRA, D. P.; CERTAIN, D.; BROLIO, R. et al. Ocorrência de silicose entre trabalhadores da indústria cerâmica da cidade de Jundiaí (SP). **Rev Saúde Publ**, 15: 273-82, 1981.
- 56) OLIVEIRA, J. I. **Prevalência da silicose entre os trabalhadores das indústrias cerâmicas do município de Pedreira (SP)**. Campinas: 1998 (Tese - Doutorado - Universidade Estadual de Campinas).

- 57) ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à 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.
- 58) PROWSE, K.; ALLEN, M. B.; BRADBURY, S. P. Respiratory symptoms and pulmonary impairment in male and female subjects with pottery workers' silicosis. **Ann Occup Hyg**, 33:375-85, 1989.
- 59) RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores**. Trad.: Raimundo Estrela. São Paulo: Fundacentro, 1999. Título original: De morbis artificum diatriba.
- 60) REMY-JARDIN, M.; DEGEFF, J. M.; BEUSCART, R. et. al. Coal workers' pneumoconiosis: CT assessment in exposed workers and correlation with radiographic findings. **Radiology**, 177:363-71, 1990.
- 61) ROSENMAN, K. D.; REILLY, M. J.; HENNEBERGER, P. K. Estimating the total number of newly-recognized silicosis cases in the United States. **Am J Ind Med**, 44:141-47, 2003.
- 62) RYDER, R. C. et al. Emphysema and coal workers' pneumoconiosis. **Br J Med**, 3: 481-7, 1970.
- 63) SELIKOFF, I. J.; HAMMOND, E. C.; SEIDMAN, H.; Mortality experience of insulation workers in the United States and Canada, 1943-1976. **Ann N Y Acad of Sci**, 330:91-116, 1979.
- 64) SHAVER, C. O.; RIDDELL, A. R. Lung changes associated with the manufacture of alumina abrasives. **J Ind Hyg Toxicol**, 29:145-57, 1947.
- 65) SNIPES, M. B. Long-term retention and clearance of particles inhaled by mammalian species. **Crit Rev Toxicol**, 20:175-211, 1990.

- 66) SOUZA FILHO, A. J.; ALICE, A. H.; DE LUCA, V. Pneumoconiose dos trabalhadores das minas do carvão. **J Pneumol**, 7:57-66, 1981.
- 67) STAPLES, C. A.; GAMSU, G.; RAY, C. S.; WEBB, W. R. High-resolution computer tomography (HRCT) and lung function in asbestos exposed workers with normal chest radiographys. **Am Rev Dis**, 139:1.502-8, 1989.
- 68) THOR. Coord.: Raymond Agius. Desenvolvido pela School of Epidemiology and Health at the University of Manchester. Apresenta textos sobre o sistema de vigilância para as doenças respiratórias ocupacionais do Reino Unido. Disponível em: <<http://www.coeh.man.ac.uk/thor/sword.htm>>. Acessado em 11/8/2004.
- 69) TRASCO, V. M. Some facts on the prevalence of silicosis in the United States. **Arch Indus Health**, 14:379-89, 1956.
- 70) VALIANTE, D. J.; KENNETH, D.; ROSENMAN, M. D. Does silicosis still occur? **JAMA**, 262:3.003-7, 1989.
- 71) VALLYATHAN, V.; BROWER, P. S.; GREEN, F. H. Y., et al. Radiographic and pathologic correlation fo coal workers' pneumoconiosis. **Am J Respir Crit Care Med**, 154:741-8, 1996.
- 72) WEBB, W. R.; MÜLLER, N. L.; NAIDICH, D. P. High-resolution CT technique. In: **High-resolution CT technique of the lung**. Nova York: Raven Press, 1992, p. 4-13.
- 73) WINDAU, J.; ROSENMAN, K. D.; ANDERSON, H.; HANRAHAN, L.; RUDOLPH, L.; STANBURY, M.; STARK, A. The identification of occupational lung disease from hospital discharge data. **J Occup Med**, 33:1.060-6, 1991.

9 - ANEXOS

DIR XII - Campinas	DIR XV - Piracicaba	DIR XX - São João da Boa Vista
Águas de Lindóia	Águas de São Pedro	Aguai
Americana	Analândia	Águas da Prata
Amparo	Araras	Artur Nogueira
Atibaia	Capivari	Caconde
Bom Jesus dos Perdões	Charqueada	Casa Branca
Bragança Paulista	Conchal	Divinolândia
Cabriúva	Cordeirópolis	Engenheiro Coelho
Campinas	Corumbataí	Espírito Santo do Pinhal
Campo Limpo Paulista	Elias Fausto	Estiva Gerbi
Cosmópolis	Ipeúna	Holambra
Hortolândia	Iracemapolis	Itapira
Indaiatuba	Itirapina	Itobi
Itatiba	Leme	Jaguariúna
Itupeva	Limeira	Mococa
Jarinu	Mombuca	Mogi-Guaçu
Joanópolis	Piracicaba	Mogi-Mirim
Jundiaí	Pirassununga	Santo Antonio do Jardim
Lindóia	Rafard	Santa Cruz das Palmeiras
Louveira	Rio Claro	Santo Antonio da Posse
Monte Alegre do Sul	Rio das Pedras	São João da Boa Vista
Monte Mor	Saltinho	São José do Rio Pardo
Morungaba	Santa Cruz Conceição	São Sebastião da Gramma
Nazaré	Santa Gertrudes	Tambaú
Nova Odessa	Santa Maria da Serra	Tapiratiba
Paulínia	São Pedro	Vargem Grande do Sul
Pedra Bela		

Pedreira		
Pinhalzinho		
Piracaia		
Santa Bárbara D'Oeste		
Serra negra		
Socorro		
Sumaré		
Valinhos		
Várzea Paulista		
Vinhedo		

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP
PROTOCOLO DE PESQUISA
DAS PNEUMOCONIOSES**

FICHA MÉDICA

FICHA Nº _____

I - IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Sexo ____ Cor ____ HC _____

Nome da mãe: _____ Data de Nascimento
____/____/____

Endereço: _____ Nº _____

Bairro _____

Município _____ Estado _____ CEP: _____ - _____ Tel.: () _____

Acompanhado desde ____/____/____ Encaminha
pelo: _____

II - HISTÓRIA OCUPACIONAL

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

- 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 ____/____.

III- SITUAÇÃO TRABALHISTA (*DC - Doença comum, **AT - acidente do trabalho)

- Situação atual de trabalho: () ATIVO, () AFASTADO, () DESEMPREGADO
- Recebe benefício do () INSS, () Outros: _____

Auxílio doença comum (DC* após 15 dias afasta/to) () se sim, devido a que?_____

Auxílio acidente (AT** após regresso ao trabalho) () se sim, devido a que?_____percentual (%)

Aposentadoria:

() normal (tempo de serviço)

() especial, () invalidez comum (DC*) , devido a que?_____

() invalidez acidentária (AT**), devido a que?_____

IV- AVALIAÇÃO CLÍNICA

V- EXAME FÍSICO:

PA:_____x_____mmHg FC:_____ bpm. FR:_____mov/min. Altura:_____cm

Peso:_____kg

Baqueteamento digital_____Edema em

MMII_____/4+

Ausculda

cardíaca:_____

Ausculda

pulmonar_____

Classificar de 0 a 3 :

AUSCULTA PULMONAR

Tosse ☐

Catarro ☐

Dispneia ☐

Chiado ☐

☐ **CSD**

☐ **CSE**

☐ **CMD**

☐ **CME**

☐ **CIE**

☐ **CID**

Outras Doenças ☐ **Não** ☐ **Sim**

1- _____ CID() 3- _____ CID ()

2- _____ CID() 4- _____ CID ()

Tabagismo: ☐ **Não** ☐ **Sim**

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

_____/_____/_____
_____/_____/_____

VI- AVALIAÇÃO RADIOLÓGICA

Data da Leitura ____/____/____ **Leitor** _____ **Qualidade da Radiografia**

Consensual _____ **Mediana** _____ **Radiografia é Totalmente Negativa?**

Parênquima

Pequenas Opacidades

Profusão _____ **Forma- Tamanho** _____

Campos

☐ **CSD** ☐ **CMD** ☐ **CID** ☐ **CSE** ☐ **CME** ☐ **CIE** **Grandes Opacidades** ☐

ALTERAÇÕES PLEURAIS

Placas

Difuso

Lado Direito - Perfil Largura ____ Extensão ____ Lado Direito Perfil Largura ____ Extensão
Frontal Extensão _____ Frontal Extensão_____

Lado Esquerdo- Perfil Largura ____ Extensão ____ Lado Direito Perfil Largura ____ Extensão
Frontal Extensão _____ Frontal Extensão_____

Diafragma (placa) Ang. Costofrênico (obliteração)
☐ D ☐ E ☐ D ☐ E

CALCIFICAÇÕES

Lado Direito

Lado Esquerdo

☐ Diafragma ☐ Parede ☐ Outro ☐ Ext. ☐ Diafragma ☐ Parede ☐ Outro ☐ Ext.

SÍMBOLOS (marque com um círculo)

AX BU CA CN CO ES FR HI HO ID RP
CP CV DI EF RM IH KL OD PI PX TB

VII -AVALIAÇÃO DO HRCT – Tomografia Computadorizada

☐ Normal ☐ Alterado ☐ Tipo

Instituição _____

Responsável _____

VIII- OUTROS EXAMES (DLCO, Teste De Exercícios, Broncoscopia, Biopsia, Radioisótopos e Autopsia)

Exame _____ Número _____ ☐ _____ ☐ Normal
Alterado

Instituição _____ Responsável

_____ ☐ ☐

Anexos

Exame _____ Número _____ Normal
Alterado

Instituição _____ Responsável

Exame _____ Número _____ _____ Normal
Alterado

Instituição _____ Responsável

Exame _____ Número _____ _____ Normal
Alterado

Instituição _____ Responsável

IX- DIAGNÓSTICOS

(Tipo O = Ocupacional, N = Não Ocupacional)

☐ _____ CID

☐ _____ CID

☐ _____ CID

☐ _____ CID

☐ _____ CID

☐ _____ CID
