

O Mapa da Exposição à Sílica no Brasil



Ministério
da Saúde



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Reitor

Ricardo Vieiralves de Castro

Centro Biomédico

Paulo Roberto Volpato Dias

Instituto de Nutrição

Luciana Maria Cerqueira Castro

Departamento de Nutrição Social

Haydée Serrão Lanzilotti

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Ministro

José Gomes Temporão

Secretaria de Vigilância em Saúde

Gerson de Oliveira Penna

Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador

Coordenação: Guilherme Franco Netto

Coordenação Geral de Saúde do Trabalhador

Carlos Augusto Vaz de Souza

O Mapa da Exposição à Sílica no Brasil



Fátima Sueli Neto Ribeiro



Ministério da Saúde



Este projeto foi financiado pelo Fundo Nacional de Saúde por meio de convênio UERJ/Ministério da Saúde – Projeto nº 1264/2007

Conta com apoio do Programa de Disseminação as Estatísticas do Trabalho (PDET) do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, como fonte dos dados, e o Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT, como fonte de financiamento.

Esta publicação é uma produção do Projeto Vigilância da Exposição à Sílica,
desenvolvido na UERJ de forma continuada com o
Observatório da Exposição à Cancerígenos

UERJ- INU- Rua São Francisco Xavier 524 sala 12001 Bloco D
Maracanã - Rio de Janeiro - 20.550-900
Fone: (21) 2334-0063 Ranal:213 – E.mail: exposicaoasilica@gmail.com
Coordenação do Projeto: fatsue@uerj.br

Ficha Catalográfica

M297 Ribeiro, Fátima Sueli Neto (coord.)

O mapa da exposição à sílica no Brasil/ Coordenação Geral Fátima Sueli Neto Ribeiro. - Rio de Janeiro: UERJ, Ministério da Saúde, 2010.
94 p.

ISBN

Este projeto foi financiado pelo Fundo Nacional de Saúde por meio de convênio UERJ/Ministério da Saúde - Projeto nº 1264/2007.

1. Saúde e trabalho - Brasil. 2. Sílica - Exposição. 3. Toxicologia industrial. 4. Vigilância epidemiológica. I. Ribeiro, Fátima Sueli Neto. II. Título.

CDU 614.8

Coordenação Geral

Fátima Sueli Neto Ribeiro

Equipe de Elaboração

Fátima Sueli Neto Ribeiro

Helena Beatriz da Rocha Garbin

Gisele Netto da Costa Guimarães Neves

Julia Gouveia Menezes

Agradecimentos

Cid Manso - Centro de Estudos e Pesquisa em Saúde Coletiva – UERJ
Ana Paula Braga - Assistente Financeiro- Centro de Estudos e Pesquisa em Saúde Coletiva – UERJ
Elisiane S. Marreiro - Centro de Estudos e Pesquisa em Saúde Coletiva – UERJ

Marco Antonio Gomes Perez - ex-coordenador da COSAT- MS - 2003/2008.
Carlos Augusto Vaz de Souza - Coordenação Geral de Saúde do Trabalhador - MS
Jorge Mesquita Huet Machado - Coordenação Geral de Saúde do Trabalhador – MS
Olga Rios - Coordenação Geral de Saúde do Trabalhador – MS

Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira – Instituto de Química – UFRJ
Renato Maciel – Núcleo de Análise de situação de Saúde/CST - Fiocruz
Marcelo Moreno dos Reis – Coordenação de Saúde do Trabalhador - Fiocruz
Jacqueline Wilhelm Caldas - Grupo DIHS – ENSP/FIOCRUZ
Camila Corrêa Jacques - Prefeitura de São Leopoldo - RGS
Eduardo Algranti- Fundacentro – MTE

Fausto Amaro - Laboratório de Comunicação Integrada - UERJ
Igor Valentim - Laboratório de Comunicação Integrada - UERJ

Siderlei de Oliveira – Presidente INST
Dary Beck Filho - Diretor INST/Executiva Nacional

Edwaldo Oliva – Projeto Vigilância da Sílica- MS/UERJ
Fernanda Lima – INU - UERJ
Cynthia Sanuto – INU – UERJ
Rodrigo Silva Santos - INU - UERJ
Gabriel Dantas – arte e capa

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Ministério da Saúde



Rio de Janeiro
2010



SUMÁRIO

Lista de Quadros.....	08
Lista de Gráficos.....	11
Lista de Abreviações.....	12
Apresentação	13
I. Introdução.....	17
II. Usos mais frequentes da sílica.....	18
III. Exposição Ocupacional.....	20
IV. Efeitos sobre a Saúde Humana.....	22
IV.a. Agravos relacionados com a exposição.....	22
IV.a.1. Silicose.....	23
IV.a.2. Câncer de pulmão.....	26
IV.a.3. Outros agravos à saúde.....	27
V. Limites de Exposição	28
VI. Epidemiologia	29
VII. Epidemiologia da exposição.....	37
VII.a. Mapa da Exposição à Sílica no Brasil.....	37
VII.b. Exposição por região.....	43
Região Norte.....	44
Região Nordeste.....	52
Região Centro-Oeste.....	62
Região Sudeste.....	67
Região Sul.....	72
VII.c. Casos potenciais de silicose.....	76
VIII. Vigilância.....	79
VIII.a. Medidas de controle.....	80
VIII.b. Leitura radiológica das pneumoconioses.....	82
VIII.c. Legislação.....	85
IX. Considerações Finais.....	87
X. Referência Bibliográfica.....	91
XI. Sites de Interesse.....	93

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Benefícios auxílio doença acidentários concedidos pela Previdência Social, Brasil - 2006 a 2009.....	30
QUADRO 2 - Benefícios auxílio doença acidentários concedidos por doença do aparelho respiratório (CID J00 a J99) segundo a atividade econômica - Brasil, 2008.....	31
QUADRO 3 - Trabalhadores Segurados pela Previdência Social, Trabalhadores Expostos a partir da base RAIS e os casos de silicose no Estado do Rio de Janeiro - 1997 a 2004.....	32
QUADRO 4 - Prevalência de Silicose no Brasil segundo estudos nacionais.....	34
QUADRO 5 - Notificações confirmadas de silicose no SINAN, segundo estado, 2006 a 2009.....	36
QUADRO 6 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Brasil - 1985 e 2007.....	38
QUADRO 7 - Percentual de trabalhadores expostos à sílica por setor econômico, Brasil - 1985, 1996 e 2007.....	39
QUADRO 8 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos seguindo cada unidade da Federação, Brasil - 1985 e 2007.....	42
QUADRO 9 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Acre - 1985 e 2007.....	45
QUADRO 10 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Amapá - 1985 e 2007.....	46
QUADRO 11 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Amazonas - 1985 e 2007.	47
QUADRO 12 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Pará - 1985 e 2007.....	48
QUADRO 13 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Rondônia - 1985 e 2007.....	49
QUADRO 14 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Roraima - 1985 e 2007.....	50
QUADRO 15 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Tocantins - 1985 e 2007.....	51
QUADRO 16- Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Alagoas - 1985 e 2007.....	53
QUADRO 17 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Bahia - 1985 e 2007.....	54

QUADRO 18- Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Ceará - 1985 e 2007.....	55
QUADRO 19 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Maranhão - 1985 e 2007.....	56
QUADRO 20 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Paraíba - 1985 e 2007.....	57
QUADRO 21 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Pernambuco - 1985 e 2007.....	58
QUADRO 22 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Piauí - 1985 e 2007.....	59
QUADRO 23- Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Rio Grande do Norte - 1985 e 2007.....	60
QUADRO 24 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Sergipe - 1985 e 2007.....	61
QUADRO 25 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Distrito Federal - 1985 e 2007.....	63
QUADRO 26 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Goiás - 1985 e 2007.....	64
QUADRO 27 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Mato Grosso - 1985 e 2007.....	65
QUADRO 28 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Mato Grosso do Sul - 1985 e 2007.....	66
QUADRO 29 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Espírito Santo - 1985 e 2007.....	68
QUADRO 30 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Minas Gerais - 1985 e 2007.....	69
QUADRO 31 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Rio de Janeiro - 1985 e 2007.....	70
Quadro 32 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, São Paulo - 1985 e 2007.....	71
QUADRO 33 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Paraná - 1985 e 2007.....	73
QUADRO 34 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Santa Catarina - 1985 e 2007.....	74
QUADRO 35 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Rio Grande do Sul - 1985 e 2007.....	75
QUADRO 36 - Número de trabalhadores expostos e projeção do número de casos de silicose por estado - Brasil 1985 e 2007.....	76
QUADRO 37 - Treinamento em leitura radiológica por estado no Brasil, segundo o período de realização.	83

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Evolução do percentual de trabalhadores expostos à sílica, Brasil - 1985, 1996, 2007.....	39
GRÁFICO 2 - Prevalência de trabalhadores de ambos os sexos, expostos à sílica no Brasil, 1985 a 2007.	40
GRÁFICO 3 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica segundo regiões geográficas - Brasil, 1985 a 2007.	41
GRÁFICO 4 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Acre - Brasil, 1985 a 2007.	45
GRÁFICO 5 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Amapá - Brasil, 1985 a 2007.	46
GRÁFICO 6 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Amazonas - Brasil, 1985 a 2007.	47
GRÁFICO 7 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Pará - Brasil, 1985 a 2007.	48
GRÁFICO 8 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Rondônia - Brasil, 1985 a 2007.	49
GRÁFICO 9 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Roraima - Brasil, 1985 a 2007.	50
GRÁFICO 10 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Tocantins - Brasil, 1985 a 2007.	51
GRÁFICO 11 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Alagoas - Brasil, 1985 a 2007.	53
GRÁFICO 12 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado da Bahia - Brasil, 1985 a 2007.	54
GRÁFICO 13 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Ceará - Brasil, 1985 a 2007.	55
GRÁFICO 14 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Maranhão - Brasil, 1985 a 2007.	56
GRÁFICO 15 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado da Paraíba - Brasil, 1985 a 2007.	57
GRÁFICO 16 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Pernambuco - Brasil, 1985 a 2007.	58
GRÁFICO 17 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Piauí - Brasil, 1985 a 2007.	59
GRÁFICO 18 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Rio Grande do Norte - Brasil, 1985 a 2007.	60
GRÁFICO 19 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Sergipe - Brasil, 1985 a 2007.	61

GRÁFICO 20 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Distrito Federal - Brasil, 1985 a 2007.	63
GRÁFICO 21 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Goiás - Brasil, 1985 a 2007.	64
GRÁFICO 22 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Mato Grosso - Brasil, 1985 a 2007.	65
GRÁFICO 23 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Mato Grosso do Sul - Brasil, 1985 a 2007.	66
GRÁFICO 24 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Espírito Santo - Brasil, 1985 a 2007.	68
GRÁFICO 25 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Minas Gerais - Brasil, 1985 a 2007.	69
GRÁFICO 26 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Rio de Janeiro - Brasil, 1985 a 2007.	70
GRÁFICO 27 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de São Paulo - Brasil, 1985 a 2007.	71
GRÁFICO 28 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Paraná - Brasil, 1985 a 2007.	73
GRÁFICO 29 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Santa Catarina - Brasil, 1985 a 2007.	74
GRÁFICO 30 - Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Rio Grande do Sul - Brasil, 1985 a 2007.	75

LISTA DE ABREVIACÕES

ACCGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygenists
AEPES	Anuário Estatístico da Previdência Social
CAS	Chemical Abstrat Service
CBO	Classificação Brasileira de Ocupações
CID	Classificação Internacional das Doenças
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
DATAPREV	Departamento de Informática da Previdência
EPI	Equipamento de Proteção Individual
Fundacentro	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
GM	Gabinete do Ministério
IARC	Agencia Internacional de Pesquisa sobre o Câncer
ILO	International Labour Office
LT	Limite de Tolerância
MEO	Matriz de Exposição Ocupacional
MPAS	Ministério da Previdência e Assistência Social
MS	Ministério da Saúde
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Tomografia Computadorizada
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro

APRESENTAÇÃO

Nos anos recentes, importantes iniciativas vêm sendo empreendidas pelo Ministério da Saúde visando instituir, no âmbito do SUS, medidas que possibilitem o conhecimento sobre a exposição dos trabalhadores e da população em geral a um conjunto de produtos e compostos químicos considerados prioritários em função da importância dos danos que causam à saúde humana, a saber: agrotóxicos, amianto, benzeno, chumbo e mercúrio.

Este conhecimento, produzido a partir de modelos de atenção integral à saúde que coordenem estratégias e ações de promoção da saúde, vigilância em saúde, assistência, recuperação e reabilitação tem, enquanto objetivo maior, disponibilizar informação para a tomada de decisão no sentido de eliminar ou reduzir substantivamente a carga de exposição humana a esses químicos.

A sílica, embora considerada uma candidata “natural” a integrar este conjunto de químicos em decorrência de sua importância à saúde pública, carecia, entretanto, de informação sistematizada. O presente documento, titulado “O mapa da exposição à sílica no Brasil” preenche esta lacuna de forma qualificada, objetiva e elegante, não deixando dúvidas quanto à necessidade de que a informação sobre a exposição humana à sílica se beneficie das tecnologias, ferramentas e processos de trabalho que estão sendo desenvolvidos pela vigilância em saúde relacionada aos contaminantes químicos acima mencionados.

O documento está estruturado de forma que o leitor conheça as características físico-químicas da sílica, sua universal presença na superfície terrestre, seus usos pelo homem, suas características tóxicas e os graves problemas ocasionados à saúde, informações sobre a epidemiologia da silicose, normas e instrumentos operacionais de controle, vigilância e atenção médica da exposição humana à sílica, entre outras considerações.

A coordenação da publicação, sob a responsabilidade da Dra. Fátima Sueli Neto Ribeiro, Ph.D. em Saúde Pública e professora da UERJ, nos oferece uma reflexão nas considerações finais da obra sobre a necessidade de uma vigilância em saúde sobre a sílica que articule os pilares médico, tecnológico, social e da participação dos trabalhadores para que novos instrumentos e informações possibilitem adotar ações anteriores às situações de risco potencial, reflexão esta com a qual estamos de pleno acordo.

Em consonância com o amadurecimento do SUS e a necessidade de coordenação de agendas e de políticas públicas que façam frente às exigências de uma realidade cada vez mais complexa, é de vital importância que a vigilância em saúde aprimore seus conceitos, saberes, práticas e instrumentos de forma que os sujeitos e atores do SUS e da sociedade, sobretudo os trabalhadores, se apropriem do conhecimento sobre as vulnerabilidades sócio-ambientais e sobre as exposições a que os indivíduos estão submetidos, neste caso, à sílica.

O tema da vigilância em saúde relacionada à exposição humana à sílica reafirma a fundamental importância do comprometimento de todos os atores diretamente envolvidos: setores produtivos, governo, trabalhadores e sociedade em geral, em torno de estratégias comuns para a superação dos cenários mais críticos dos dias de hoje e a consolidação de processos pactuados que apontem progressivos avanços com vistas à sustentabilidade dos ambientes de trabalho, do meio ambiente e do próprio tecido social.

O mapa da sílica nos apresenta também um outro desafio a ser tratado enquanto “dever de casa” do SUS, qual seja, o de superar a inaceitável subnotificação dos casos de silicose no SINAN. Mesmo tomando como referência a estimativa mais conservadora com base no cálculo da incidência anual da silicose derivado dos dados da previdência, de 20 casos novos anuais de silicose por 100.000 expostos, a série histórica de notificação dos casos de silicose entre 2006 e 2009 nos apresenta uma subnotificação de pelo menos 97%, sendo que na maioria dos estados a subnotificação é absoluta. Em números, dos cerca de 2.400 casos novos de silicose estimados para o período, foram notificados menos de 200! A superação em curto prazo desta fragilidade é condição imperativa para que o SUS tenha maior governabilidade sobre os passos futuros a serem dados.

O mapa da sílica se apresenta enquanto referência fundamental para o planejamento de ações a ela relacionadas, bem como é um forte argumento para retomar e aprimorar o Programa Nacional de Eliminação da Silicose.

Guilherme Franco Netto

Diretor de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador
SVS - Ministério da Saúde

APRESENTAÇÃO DOS AUTORES

As ações de Vigilância em Saúde do Trabalhador voltadas para a questão da silicose começaram nos final dos anos 1980 no Rio de Janeiro, embora já existisse no Brasil uma mobilização dos sindicatos para que o poder público tomasse para si a responsabilidade de assumir este problema. Para além da imagem de um aspirador enérgico que este trabalho recupera, também é desejo recuperar a dívida que os técnicos e a Saúde Pública possuem com um conjunto de trabalhadores que poderiam não ter o mesmo destino que Ivan Roseno, o trabalhador que desencadeou uma ampla ação no SUS quando foi informado que sua doença não era uma tuberculose resistente, mas uma doença que poderia ser fruto de seu trabalho no estaleiro. Ao invés de se acomodar com o destino, este trabalhador quis respostas do sindicato, do poder público, da vida. Eis que, com sua contribuição, se desencadeia uma ampla ação coordenada pelo Programa de Saúde do Trabalhador e pelo Conselho Estadual de Saúde do Trabalhador (CONSEST), ambos no estado do Rio de Janeiro. Este processo, lá pelos idos de fins dos anos 1980 e início do anos 1990 representa uma memória marcante no potencial de uma ação integrada e integradora do poder público. Ele redonda na proibição de um processo tecnológico capaz de causar dano à saúde no estado do Rio em 1990 e em 2005 em todo o país.

Para todos que participaram deste movimento, posto que ações ocorriam em outros estados, resta uma sensação de saudosismo. Isto porque lembra um momento no qual a área de Saúde do Trabalhador, com tão poucos recursos (financeiros e de pessoal), era capaz de se articular nacionalmente e de realizar ações estruturais, contando com a energia dos que atuaram sobre os determinantes do problema contando apenas com a determinação profissional e o compromisso individual.

Nos tempos atuais, ainda resta muito a ser feito para combater uma doença perfeitamente previsível. Este documento ousa dar mais um passo e apresenta o mapa dos trabalhadores expostos, quantifica e informa o setor econômico que mais expõe trabalhadores ao risco em cada estado do país, analisa a potencialidade do diagnóstico a partir dos médicos treinados e propõe uma nova onda de energia ética que responda ao Brasil e aos programas internacionais que a Vigilância em Saúde do Trabalhador pode e dever ser construída e reinventada para cada cenário da economia. Esta é a forma como a Saúde do Trabalhador pode consagrar e potencializar o Sistema Único de Saúde.

Eis aqui conceitos, leis, números, utopias, propostas...

Um longo e penoso acúmulo de processos de trabalho, de ônus à natureza, de esforço humano e emocional...

Mas, você é a autoridade final.

“Não eu. Não o Buda. Nem a Bíblia, nem o governo. Nem o presidente... Você. Nenhuma comunidade de filósofos, cientistas, padres, acadêmicos, políticos, nem gerais... podem ser responsáveis pela sua vida, pelas suas ações. A autoridade é sua apenas sua”.

Steve Hagen

I. INTRODUÇÃO

O termo sílica refere-se aos compostos de dióxido de silício (SiO_2) nas suas várias formas incluindo: sílicas cristalinas; sílicas vítreas e sílicas amorfas. O dióxido de silício é um composto binário natural formado pelos dois elementos químicos mais abundantes na crosta da Terra: oxigênio e silício. Aproximadamente 60% da constituição do planeta é formado de sílica e seus compostos (Terra Filho & Santos, 2006) Os depósitos de sílica estão presentes no mundo todo e podem ter origem em várias eras geológicas.

Sílica cristalina refere-se a um grupo mineral caracterizado por assumir uma estrutura que se repete regularmente, isto é uma estrutura cristalina. Dentre as formas cristalinas, a mais conhecida é o quartzo, abundante nos mais variados tipos de rocha, na areia e nos solos. Pode ser encontrado na natureza em oito diferentes arranjos estruturais (polimorfos) do SiO_2 , dentre esses os sete mais importantes na crosta terrestre são: α -quartzo, cristobalita, tridimita, moganita, keatita, coesita e stishovita (Bom & Santos, 2010). A cristobalita e a tridimita são encontradas em rochas vulcânicas. A forma amorfa (sílica gel ou sílica coloidal) é menos tóxica do que a cristalina, muito embora não seja inerte. Esta é encontrada na natureza como sílica biogênica (terra diatomácea) ou na forma vítrea (de origem vulcânica). Algumas plantas, como cana-de-açúcar e arroz, produzem fibras de sílica amorfa (Kulcsar Neto, 1995; IARC, 1997; Terra Filho & Santos, 2006).

A maioria dos depósitos de sílica minerados para obtenção das "areias de sílica" consiste de quartzo livre, quartzitos e depósitos sedimentares como os arenitos. O quartzo é um mineral de natureza dura, inerte, insolúvel e suporta bem as intempéries, é o componente principal dos solos, variando de 90 a 95% das frações arenosas e siltosas de um solo. A areia, por exemplo, é composta predominantemente de quartzo (Bom & Santos, 2010).

A sílica possui as mais variadas aplicações comerciais e industriais. É fonte do elemento silício, principal matéria dos componentes semicondutores e dos silicones, assim como dos cristais piezoelétricos. Também usada como um dos constituintes de materiais de construção e é material básico na indústria de vidro, cerâmicas e refratários. Na forma amorfa, é utilizada como dessecante, adsorvente, carga e componente catalisador. Na forma vítrea é muito utilizada na indústria de vidro e como componentes óticos (Bom & Santos, 2010).

II. USOS MAIS FREQUENTES DA SÍLICA

No Brasil, as atividades que apresentam o maior risco de exposição à sílica são:

- **Indústria extrativa** - mineração e atividades de extração, beneficiamento de pedras que contenham o mineral.

- **Perfuração de rochas em mineração de não metálicos** – como exemplo, a mica e feldspato.

- **Construção Civil** - em várias etapas da obra como nas fundações, acabamento, corte de azulejos e de pedras, misturas de cimento e areia.

- **Perfuração de rochas** - construção de túneis, barragem e estradas.

- **Jateamento de Areia** - utilizada na indústria naval, na opacificação de vidros, na fundição e no polimento de peças na indústria metalúrgica e em várias situações de manutenção. É uma das operações de mais alto risco para silicose e que vem apresentando os casos mais graves da doença. Está proibida no Brasil desde 2005.

- **Fundição de ferro, aço ou outros metais** - em particular onde se utilizam moldes de areia.

- **Indústrias Cerâmicas** – fabricação de pisos, azulejos, louças sanitárias, louças domésticas e outros. No setor de acabamento o risco é bem acentuado.

- **Produção, uso e manutenção de tijolos refratários.**

- **Fabricação de vidros** - tanto na preparação como também no uso de jateamento de areia usado para opacificação.

- **Moagem de quartzo e pedras** - para diversos fins.

- **Construção de fornos refratários** – particularmente no corte do material.

- **Execução de trabalhos diversos, artesanatos e acabamento em mármore, ardósia, granito e outras pedras.**

- **Fabricação de material abrasivo.**

- **Escavação de poços.**

- **Atividades de protético.**

- **Atividade agrícola de aragem.**

FICHA TÉCNICA

Nome químico: Dióxido de silício

Número de registro CAS (Chemical Abstrat Service):

Sílica: 7631-86-9

Cristobalita: 14464-46-1

Quartzo: 14808-60-7

Tridimita: 15468-32-3

Sílica Amorfa: 69012-64-2

Fórmula molecular: SiO_2 .

Sinônimos:

Cristalina: coesita, cristobalita, jasper, sílica microcristalina, quartzo, quartzito, entre outros.

Amorfa: Sílica coloidal, terra diatomácia, diatomita, sílica "fumed" sílica fused, opala, sílica gel, sílica vítrea, entre outros

Nomes comerciais:

Cristalina: BRGM, D&D, DQ12, Min-U-Sil, Sil-Co-Snowit.

Amorfa: Aerosil, Celite, Ludox, Silcron G-910.

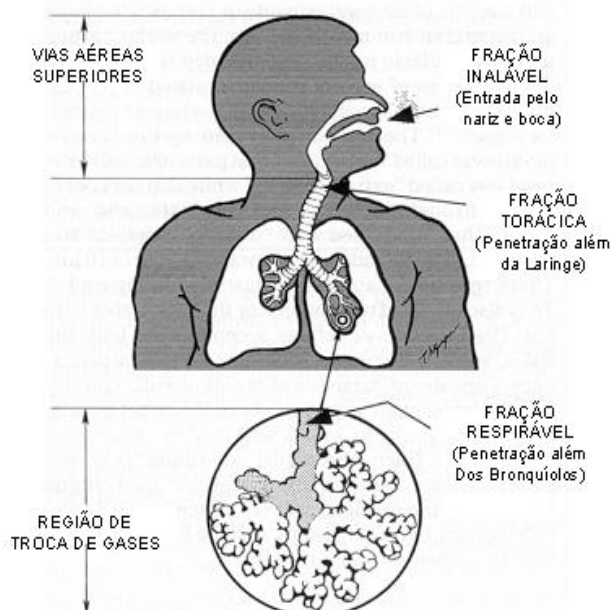
(Patnaik, 2003; Santos, 2010)

III. EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

A Sílica, em função de sua abundância na Terra, é amplamente utilizada como matéria-prima de diversos produtos, assim como é produto final e subproduto em vários processos industriais (Kulcsar Neto, et al. 1995; IARC, 1997; Ribeiro, 2004; Capitani, 2006; Terra Filho & Santos, 2006). A exposição à sílica pode ocorrer em diversas atividades ocupacionais diretamente, mas também por contaminação ambiental *indoor* para outros setores ou postos de trabalho da mesma empresa, ou ainda pela contaminação do ambiente no entorno, como é o caso de pedreiras.

A exposição ocupacional se dá por meio da inalação de poeira contendo sílica livre cristalina. Considera-se poeira toda partícula sólida de qualquer tamanho, natureza ou origem, formada por trituração ou outro tipo de ruptura mecânica de um material original sólido, suspensa ou capaz de se manter suspensa no ar (Brasil, 2001). Normalmente apresenta formas irregulares, são maiores que 0,5 μm (mícrons – $> 1 \mu\text{m}=10^{-6}\text{m}$) e dependendo do tamanho da partícula ela vai se depositar em diferentes pontos do sistema respiratório (Bom & Santos, 2010). Assim, as partículas podem ser:

- Inaláveis - partículas menores que 100 μm
- Torácicas - partículas menores que 25 μm
- Respiráveis - partículas menores que 10 μm



(Bom & Santos, 2010).

As poeiras são partículas respiráveis que devido ao seu tamanho podem ser invisíveis ao olho nu, permanecer no ar por períodos mais longos de tempo e percorrer grandes distâncias. Por essas características tem o potencial de atingir uma gama muito maior de indivíduos que não estão trabalhando diretamente com a sílica e, a princípio, não estão sob risco (Bom & Santos, 2010). Ainda têm potencial para afetar o ambiente do entorno.

A poeira de sílica é desprendida quando se executa atividades como: cortar, serrar, polir, moer, esmagar, arar e qualquer outra forma de subdivisão de materiais como areia, rochas, certos minérios ou concreto, assim como jateamento de areia e transferência ou manejo de certos materiais em forma de pó (Bom & Santos, 2010). Além dessas atividades, deve-se destacar que o uso de jatos abrasivos para retirar materiais com sílica, mesmo que o material abrasivo não contenha sílica, pode oferecer o risco de silicose (Algranti, 2001). A atividade de apoio, manutenção e limpeza de áreas onde foi utilizada e ou depositada areia ou material rico em sílica cristalina configura um locus de risco pouco valorizado e que expõe trabalhadores cuja atividade pode não ser facilmente associada com a exposição à sílica.

IV. EFEITOS SOBRE A SAÚDE HUMANA

Os efeitos tóxicos da sílica no organismo humano dependem do tipo de exposição e do tipo de resposta orgânica. O caminho que a poeira de sílica livre inalada percorre no sistema respiratório, assim como o local onde essa partícula se deposita, está relacionado ao seu tamanho. Em condições normais, a poeira é impedida de progredir através do sistema respiratório e/ou expelida por esse, com ajuda do muco produzido na região traqueobrônquica. Na situação de exposição ocupacional, a inalação de poeira é intensa e duradoura, frequentemente ultrapassando os limites de reparação do organismo. O estímulo continuado na região traqueobrônquica gera uma hipertrofia das estruturas produtoras de muco.

Se a poeira de sílica alcança os alvéolos, macrófagos e outras células de defesa com alta capacidade fagocitária são recrutadas. Alguns dos macrófagos, com suas partículas ingeridas, são transportados sobre a lâmina mucociliar, outros macrófagos morrem rapidamente, em função da toxicidade da sílica. As partículas são liberadas, juntamente com substâncias ativas (como quimiocinas) e restos celulares, sendo novamente ingeridas por novos macrófagos, num processo repetido indefinidamente. O organismo tenta reparar esse processo inflamatório crônico com a integração de um tecido conjuntivo fibroso, caracterizando a fibrose pulmonar, que é a responsável pela diminuição da complacência pulmonar e limitação do processo de trocas gasosas (Bom & Santos, 2010).

As células do pulmão que têm contato com o ar possuem uma alta taxa de reposição. Em função desta rápida regeneração, espera-se maior vulnerabilidade às alterações carcinogênicas pela presença da poeira (Bom & Santos, 2010).

IV.a. Agravos relacionados com a exposição

A exposição à sílica associa-se à silicose, ao câncer de pulmão, à tuberculose e a diversas doenças auto-imunes (Ribeiro, Camargo & Wunsch, 2005, Brasil, 2005). Desta forma, configura-se num problema de saúde pública, em especial no campo da saúde do trabalhador e do meio ambiente (Carneiro et al, 2006). A ocorrência de silicose fora do ambiente ocupacional é muito rara (Capitani, 2006), todavia em atividades como a mineração a céu aberto é perfeitamente viável a contaminação da

população que vive próxima a pedreiras ou mesmo na linha dos ventos de uma determinada cidade.

No Brasil há muitos anos a silicose é considerada como "doença profissional" para fins previdenciários (Brasil, 2006). No Ministério da Saúde foi incluída na Portaria MS1339 de 1999 que lista as Doenças Relacionadas ao Trabalho. A partir de 2004 é objeto de notificação compulsória no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) em todo o país.

A ocorrência de silicose é previsível para as pessoas expostas a poeiras em vários processos de trabalho, é incurável e pode ser progressiva, mesmo após ter cessado a exposição. Portanto, a medida paliativa mais imediata após a exposição deve ser o reconhecimento precoce e as intervenções de apoio. A Fibrose intersticial, resultante da exposição à sílica cristalina, persiste em todo o mundo, apesar do conhecimento das causas e dos meios eficazes de prevenção (Wagner, 1997).

Os sintomas identificados resultam de exposições passadas, assim, um controle efetivo dos riscos no local de trabalho atual é a única forma de prevenir a ocorrência contínua desta doença potencialmente debilitante. Os médicos podem contribuir para este esforço através de um diagnóstico preciso e a notificação dos casos ao SINAN (Wagner, 1997).

IV.a.1. Silicose

As pneumopatias relacionadas etiologicamente à inalação de poeiras em ambientes de trabalho são genericamente designadas como pneumoconioses (do grego, conion = poeira) (Brasil, 2006). A inalação e o acúmulo de poeira nos pulmões acarretam uma reação pulmonar que pode evoluir, em alguns casos, para fibrose pulmonar difusa. A pneumoconiose que mais se destaca no Brasil é a silicose (Algranti, 2001). Ela é a mais antiga e mais grave das doenças pulmonares relacionadas à inalação de poeiras minerais.

A silicose é bem conhecida há vários séculos, com etiologia, mecanismo de lesão (fisiopatológico) e forma de exposição bem estabelecidos há mais de cem anos. Além disso, já há tecnologia disponível para evitá-la, mas ainda assim continua a acometer trabalhadores em todo o mundo no século XXI. Nos países em desenvolvimento, em especial, novos casos são registrados aos milhares a cada ano. Observa-se uma tendência à redução da incidência em países desenvolvidos (Kulcsar Neto, 1995; IARC, 1997; Capitani, 2006; Terra Filho & Santos, 2006; Carneiro et al, 2006).

No Brasil, mais de 6 milhões de trabalhadores ficam expostos continuamente à poeira de sílica capaz de produzir doenças, como consequência das inúmeras atividades extrativistas e industriais (Algranti, 2001; Ribeiro, 2004, Terra Filho & Kitamura, 2006). A identificação de casos novos pode ser considerada um grande problema de saúde pública e a silicose é considerada a principal doença ocupacional pulmonar. Não há uma estimativa exata sobre os casos de doentes, no entanto, sabe-se que é a principal causa de invalidez entre as doenças respiratórias ocupacionais (Terra Filho & Kitamura, 2006) e é responsável pela morte de inúmeros trabalhadores em diversas atividades econômicas.

Definição

A silicose (CID J62) é definida como uma pneumoconiose caracterizada pela inalação de poeiras contendo partículas finas de sílica livre cristalina (quartzo, SiO₂ cristalizada) e deposição no pulmão, com reação tissular decorrente causando uma fibrose pulmonar difusa de evolução progressiva e irreversível (Brasil, 2001; Brasil, 2006). Pode levar anos para se manifestar clinicamente, porém com a progressão das lesões, há uma redução da complacência pulmonar e limitação as trocas gasosas, o trabalhador queixa-se de dispnéia (falta de ar) aos esforços e astenia (fraqueza). Nas fases mais avançadas da doença aparecem falta de ar em repouso e tosse, às vezes com catarro. Apesar de ser mais frequente na sua forma crônica, a doença pode se apresentar de três formas (Brasil,2006):

A) Aguda – Normalmente relacionada à exposição maciça de sílica livre como nas operações de jateamento de areia ou moagem de quartzo. Surge nos cinco primeiros anos de exposição, os sintomas aparecem mais precocemente, em especial uma intensa dispnéia, perda de peso e hipoxemia. O trabalhador tem sobrevida em torno de um ano.

B) Subaguda (ou acelerada) – As queixas surgem entre cinco e dez anos de exposição intensa à poeira e as alterações radiológicas são de rápida evolução. O aparecimento de falta de ar e tosse é precoce e limitante. Associa-se a um risco aumentado de co-morbidades, notadamente a tuberculose e doenças auto-imunes. Esta forma é observada comumente em cavadores de poços e em atividades que envolvam exposição intensa à poeira.

C) Crônica – Geralmente se apresenta após dez anos de exposição. As alterações radiológicas (opacidades nodulares) tendem a surgir antes dos sintomas clínicos e evoluem com a progressão da doença. Os sintomas aparecem nas fases tardias.

Fatores que contribuem para o aumento do risco de silicose:

- Concentração de poeira de sílica,
- Superfície e tamanho da partícula (as menores do que 1 µm são mais tóxicas),
- Duração da exposição,
- Tempo decorrido desde o início da exposição,
- Presença de outros minerais/metais na poeira respirável,
- Forma de sílica cristalina (o quartzo é mais freqüente, mas a tridimita e cristobalita são mais tóxicas),
- Tempo decorrido desde a quebra das partículas (partículas recém quebradas possuem maior número de radicais livres na superfície, que seriam responsáveis por um maior estímulo à produção de substâncias oxidantes). Como ocorre em perfuração de poços e jateamento de areia,
- Atividades que exigem grandes esforços físicos aumentam as trocas gasosas e a inalação de sílica,
- Atividades físicas em grandes altitudes,
- Uso de equipamento de proteção que esteja com filtro impregnado de sílica na região respiratória,
- Susceptibilidade individual.

Adaptado de Algranti, 2001; Terra Filho & Kitamura, 2006

Diagnóstico

O diagnóstico da sílica se baseia em 3 pontos: história ocupacional de exposição à sílica, história clínica e radiografia simples de tórax (Algranti, 2001; Brasil, 2006).

Métodos diagnósticos :

- História ocupacional detalhada, visando a identificação de exposição à poeiras contendo sílica livre cristalina.
- História clínica com sintomas ausentes ou com presença de sintomas que,

em geral, são precedidos pelas alterações radiológicas. A sintomatologia da silicose é a dispnéia aos esforços com astenia, em função da redução da complacência pulmonar e da restrição das trocas gasosas pela fibrose das paredes dos alvéolos. Com a evolução do quadro pode aparecer dispnéia em repouso e tosse, acompanhada ou não de catarro.

- Radiografia simples de tórax interpretada de acordo com os critérios da Organização Internacional do Trabalho (OIT) (ILO, 2000). Esta é, em geral, suficiente para estabelecer o diagnóstico de silicose. A tomografia computadorizada (TC) de alta resolução do tórax fica reservada para os casos de dúvida quanto ao quadro clínico ou radiológico, em função de sua maior sensibilidade (Algranti, 2001; Brasil, 2006).

Ainda não existe tratamento específico eficaz para a silicose no que se refere à contenção da progressão do quadro, nem no que se refere à cura ou reversão das lesões. A conduta adequada no caso de suspeita de silicose é o afastamento da exposição (Barboza, et al, 2008).

IV.a.2. Câncer de Pulmão

A Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) da Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a sílica livre cristalina inalada como um cancerígeno do Grupo 1, isto é, definitivamente cancerígeno para seres humanos (IARC, 1997). Estudos epidemiológicos mostram que há maior risco de desenvolvimento de câncer de pulmão em silicóticos do que em não silicóticos, e há evidências demonstrando que o persistente processo de inflamação dos pulmões gera substâncias oxidantes que resultam nos efeitos genotóxicos no parênquima pulmonar.

Segundo a IARC (1997) o aumento do gradiente de risco foi observado em relação a dose, a exposição cumulativa, a duração da exposição ou a presença de silicose definida radiologicamente. Atualmente, um Grupo de Trabalho reafirmou a carcinogenicidade da poeira de sílica cristalina e o aumento do risco de câncer de pulmão para várias indústrias e processos de trabalho (Straif et al, 2006).

O mecanismo do câncer pela exposição à sílica se dá pela clearance de partículas fraturadas levando a ativação de macrófagos e persistente inflamação (Straif et al, 2006). A revisão de Steeland (2001) demonstrou em estudos de Coortes que a exposição acumulativa por 15 anos foi um forte e crescente preditor de câncer

de pulmão, particularmente em minas subterrâneas onde o risco aumentou de forma linear com o aumento de exposição, variando de 1,0 a 1,6 vezes. O risco de câncer de pulmão para trabalhadores expostos a $0,1\text{mg}/\text{m}^3$ de sílica livre respirável foi 1,7 vezes.

O risco de trabalhadores em geral expostos à sílica apresentarem câncer de pulmão é 2,1 vezes comparados aos não expostos e, entre os trabalhadores com silicose, o risco aumenta para 2,8 vezes (Wong 2002). O risco estimado de óbito por silicose após 45 anos de exposição a $0,1\text{ mg}/\text{m}^3$ de sílica é de 13 por 1.000 (Mannetje et al. 2002).

IV.a.3. Outros agravos à saúde

A silicose, ou a exposição à sílica, atual ou antiga, aumenta o risco de desenvolvimento de Tuberculose Pulmonar e Extra Pulmonar. Os silicóticos podem apresentar um risco até 40 vezes maior do que a população em geral (Terra Filho & Santos, 2006; Barboza et al, 2008). A maior susceptibilidade à tuberculose parece ser consequência de uma combinação de fatores, destacando-se um possível efeito químico da sílica sobre o crescimento bacilar, a toxicidade macrofágica e uma maior permanência dos bacilos no tecido pulmonar por dificuldade na drenagem linfática (Ferreira et al, 2006). Além da tuberculose, a silicose pode estar associada à outras micobacterioses não-tuberculosas, limitação crônica do fluxo aéreo, bronquite crônica e enfisema pulmonar (Terra Filho & Santos, 2006; Brasil, 2006; Barboza et al, 2008).

Estudos também apontam uma maior incidência de doenças auto-imunes decorrentes da exposição à sílica, como esclerodermia, artrite reumatóide, lúpus eritematoso sistêmico e vasculite com comprometimento renal, independente da presença de silicose (Terra Filho & Santos, 2006; Barboza et al, 2008). Outros ainda apontam aumento de risco para insuficiência renal crônica, como consequência de glomerulonefrite ou nefrite intersticial, entre indivíduos expostos à sílica (Terra Filho & Santos, 2006).

V. LIMITES DE EXPOSIÇÃO

No Brasil, a Portaria 3214 do Ministério do Trabalho e Emprego estabelece os limites de tolerância (LT) para fins de insalubridade ocupacional. Nesta portaria, a

Norma Regulamentadora número 15, anexo 12, descreve os parâmetros para exposição à sílica. Esta consiste no cálculo da porcentagem de sílica na poeira respirável do ambiente de trabalho, para jornada de até 48 horas semanais, através das fórmulas:

Poeira respirável:

$$LT \text{ para poeira respirável} = \frac{8}{\% \text{ quartzo} + 2} \text{ mg/m}^3$$

Poeira total:

$$LT \text{ para poeira total} = \frac{24}{\% \text{ quartzo} + 3} \text{ mg/m}^3$$

Estes cálculos resultam em 0,10 mg/m³ como limite de tolerância para 48h semanais de trabalho. O limite de exposição recomendado pela NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) e a ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) é de 0,05 mg/m³ (quartzo como poeira respirável) para 40 horas de trabalho semanais (Brasil, 2001; Patnaik,2003).

Steeland et al (2001) demonstraram que o risco de câncer de pulmão para expostos a sílica é de 1,7 vezes e Mannelje (2002) descreve que o risco de óbito por silicose é de 13 por 1.000 trabalhadores para um limite de exposição de 0,1 mg/m³ de sílica respirável no ambiente.

A IARC reconhece que não há níveis seguros de exposição para substâncias cancerígenas.

VI. EPIDEMIOLOGIA

A exposição à sílica se mantém como um problema para 2 milhões de trabalhadores americanos (NIOSH, 2002). Nos 15 países da União Européia, Kauppinen et al (1998,2000) estimaram em 3.200.000 trabalhadores expostos. Os países com maior exposição foram Alemanha com 1.000.000 expostos e Inglaterra com 590.000 expostos. Cabe destacar que na União Européia a sílica foi identificada como o terceiro cancerígeno mais frequente para trabalhadores, superada apenas pela radiação solar e a exposição ao tabaco no ambiente de trabalho.

As estimativas brasileiras, com base em projeções de população formal ocupada, revelam o número de trabalhadores potencialmente expostos a poeiras contendo sílica em aproximadamente 6 milhões. Para uma frequência superior a 30% da jornada semanal de trabalho Ribeiro (2010b) estimou em aproximadamente 3.100.000 trabalhadores expostos para o ano de 2007. O número de expostos aumentou ao longo do tempo, pois os estudos de Ribeiro (2004) indicaram que em 1985 eram 1.525.182 e para 2001 eram 2.065.935 (Ribeiro, 2004 e Ribeiro, 2008).

Para o ano de 2007 no Brasil Ribeiro (2010b) estimou em 2.076.047 trabalhadores expostos na construção civil; 272.083 na indústria de minerais não metálicos, particularmente indústria de cimento, vidro e cerâmica; 270.847 na metalúrgica, particularmente nas fundições; 125.103 na mineração; 131.967 na agricultura e de forma muito importante são 295.040 expostos no setor de prestação de serviço, ou administração técnica profissional. Estas informações estão descritas detalhadamente, por estado brasileiro, no item VII b deste documento, a partir do quadro 9.

No Brasil, a Previdência Social concede os benefícios referentes a acidentes e a doenças e concentra os registros atinentes aos trabalhadores contribuintes. No ano de 2009, de janeiro a novembro, foram concedidos 1 milhão e 600 mil benefícios por auxílio doença previdenciário (AEPS, 2010), conforme quadro 1, a seguir. Por doenças pulmonares, devidas a agentes externos (CID J60-70), foram 241 benefícios, dentre estes, 131 benefícios foram pneumoconioses e 52 foram silicose (CID J62).

QUADRO 1- Benefícios auxílio doença acidentários concedidos pela Previdência Social, Brasil- 2006 a 2009

Benefício Auxílio doença acidentário	2006	2007	2008	2009*
Total Brasil	2.188.671	1.825.508	356.336	1.600.000
Doenças pulmonares devido a agentes externos (CID J60-70)	587	294	169	241
Pneumoconioses (CID J60-65)	376	146	97	131
Silicose (CID J62)	184	61	69	52

Fonte: AEPS, 2010 *Janeiro a Novembro 2009

Para o ano de 2008 a Previdência Social disponibiliza as informações de doenças desagregadas por setor econômico. Assim, as 169 doenças pulmonares por agentes externos estavam distribuídas conforme o quadro 2, a seguir.

O acesso aos dados desagregados da Previdência Social não é direto, mas os dados disponibilizados para o Programa Nacional de Eliminação da Silicose demonstram a existência de 434 casos de silicose entre os anos de 2000 a 2003 segundo a ocorrência por estados. No quadro 3, a seguir, são descritos os casos para o Rio de Janeiro por ano de registro.

QUADRO 2 - Benefícios auxílio doença acidentários concedidos por doença do aparelho respiratório (CID J00 a J99) segundo a atividade econômica - Brasil, 2008

Código CNAE 2.0		Denominação da CNAE 2.0	Capítulo da CID 10	
Seção	Classe		Doenças aparelho respiratório	%
Total			169	100
B		INDÚSTRIAS EXTRATIVAS		0,59
	08.10-0	Extração de pedra, areia e argila	1	
C		INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO		10,06
	10.12-1	Abate de suínos, aves e outros pequenos animais	1	
	10.13-9	Fabricação de produtos de carne	1	
	10.66-0	Fabricação de alimentos para animais	1	
	10.71-6	Fabricação de açúcar em bruto	1	
	13.11-1	Preparação e fiação de fibras de algodão	1	
	13.21-9	Tecelagem de fios de algodão	1	
	13.30-8	Fabricação de tecidos de malha	1	
	13.51-1	Fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico	1	
	16.21-8	Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira	1	
	22.19-6	Fabricação de artefatos de borracha não especificados	1	
	23.30-3	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso	1	
	23.42-7	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para construção	1	
	23.91-5	Aparelhamento e outros trabalhos em pedras	1	
	24.51-2	Fundição de ferro e aço	1	
	25.39-0	Serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais	1	
	31.01-2	Fabricação de móveis com predominância de madeira	1	
	31.02-1	Fabricação de móveis com predominância de metal	1	
F		CONSTRUÇÃO		3,55
	41.20-4	Construção de edifícios	1	
	42.11-1	Construção de rodovias e ferrovias	2	
	43.13-4	Obras de terraplenagem	1	
	43.30-4	Obras de acabamento	1	
	43.91-6	Obras de fundações	1	
G		COMÉRCIO, REPARO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS		2,96
	46.93-1	Comércio atacadista de mercadorias em geral	1	
	47.31-8	Comércio varejista de combustíveis para veículos	1	
	47.44-0	Comércio varejista de ferragens, madeira e materiais de construção	3	
H		TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E CORREIO		1,78
	49.21-3	Transporte rodoviário coletivo de passageiros municipal	2	
	49.30-2	Transporte rodoviário de carga	1	
M		ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS		0,59
	74.90-1	Atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas	1	
N		ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES		3,55
	77.32-2	Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador	1	
	78.10-8	Seleção e agenciamento de mão-de-obra	1	
	80.11-1	Atividades de vigilância e segurança privada	1	
	81.21-4	Limpeza em prédios e em domicílios	2	
	81.22-2	Imunização e controle de pragas urbanas	1	
O		ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL		7,10
	84.11-6	Administração pública em geral	12	
P		EDUCAÇÃO		1,18
	85.13-9	Ensino fundamental	1	
	86.10-1	Atividades de atendimento hospitalar	1	
S		OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS		0,59
	94.30-8	Atividades de associações de defesa de direitos sociais	1	
CNAE NÃO CLASSIFICADO			115	68,05

Fonte: Dataprev, Síntese - AEPS, 2010.

QUADRO 3 – Trabalhadores Segurados pela Previdência Social, Trabalhadores Expostos a partir da base RAIS e os casos de silicose no Estado do Rio de Janeiro- 1997 a 2004**

*

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Trabalhadores Segurados pela Previdência Social*	1.826.281	2.079.528	1.926.917	1.892.061	1.192.816	2.165.687	2.169.501	
Silicoses registradas na Previdência Social (CAT)	-	-	-	9	10	11	13	
Prevalência por 100.000	-	-	-	0,48	0,84	0,51	0,60	
Trabalhadores Expostos pela RAIS	186.491	190.399	167.258	160.929	163.097	164.976	160.017	164.160
Silicose atendido nos Centros de Referência	27	11	28	32	13	30	29	27
Prevalência por 100.000	14,48	5,78	16,74	19,88	7,97	18,18	18,12	16,45

MPAS/Coordenação Geral de Estatística e Atuária - CGEA/DATAPREV

**Expostos acima de 30% da jornada semanal de trabalho

Fonte: Ribeiro, 2010.

Os dados da Previdência Social identificam a taxa de 20 casos de silicose por 100.000 expostos por ano no Brasil em 2003. Para o Estado do Rio de Janeiro esta taxa acumulada era de 0,6 por 100 mil. Em estudo da situação da silicose no Estado do Rio de Janeiro, Ribeiro (2010) identificou através de busca ativa dos casos em serviços de referência uma taxa de 18,12 por 100.000 expostos. Estes números permitem dimensionar a subnotificação do sistema previdenciário brasileiro e está descrito no quadro 3.

Para o Sistema de Saúde, a hospitalização (medida pela Autorização de Internação Hospitalar - AIH) apresenta baixo custo, 250 dólares aproximados por ano (Ribeiro, 2010). Para a Seguridade Social, entre os anos de 1998 e 2003, os 434 casos representaram um custo total 63.665.000 dólares. O custo médio ao ano foi estimado em 24.500 dólares por caso (Comunicação oral de Mario Parreiras, Programa Nacional de Eliminação da Silicose).

Os estudos nacionais sobre o tema não são muitos e não possuem metodologia comparativa. De toda forma, expressam a variabilidade da ocorrência de silicose entre empresas e postos de trabalho e estão descritos no quadro 4, a seguir.

QUADRO 4 – Prevalência de Silicose no Brasil, segundo estudos nacionais

Prevalência (%)	Setor Econômico	Tipo de estudo	Autor
3,5	Pedreira	Seccional	Franco,1978
3,9	Indústria Cerâmica	Estudo de Prevalência em Indústria Cerâmica	Oliveira,1988
13,5	Borracharias	Estudo de caso	Souza Filho, 1992
23	Construção Civil e Construção e Reparo Naval – Rio de Janeiro	Busca ativa de dados	Comissão técnica estadual de pneumopatias, 1995
40,6	Cavadores de poço - Ceará	Intervenção em comunidade	Holanda, 1995
5	Fundição	Busca ativa de dados	Polity, 1995
3,9	Marmoraria de São Paulo	Seccional	Freitas, 2002
53,7	Escultores de pedra	Seccional	Antão, .2004
16,3	Pedreiras	Seccional	Araújo, 2004

No Sistema de Saúde brasileiro, vários estados regulamentaram a notificação compulsória da silicose no Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) desde o ano de 1989. Para todo o país, esta notificação foi regulamentada pela Portaria GM/MS777 de 28 de abril de 2004, que dispõe sobre os procedimentos técnicos para a notificação de agravos à saúde em rede de serviço sentinela específica no SUS. O modelo de ficha a ser utilizado para esta notificação segue conforme figura a seguir.



Nº

Definição de caso: Conjunto de doenças pulmonares causadas pelo acúmulo de poeira nos pulmões e reação fissular à presença dessas poeiras, presentes no ambiente de trabalho. Podem abranger os seguintes grupos:
 a) Pneumoconiose: causada pela inalação de poeiras contendo sílica livre cristalina.
 b) Pneumoconiose dos trabalhadores do carvão: causada pela inalação de poeiras de carvão mineral.
 c) Asbestose: causada pela inalação de fibras de asbesto ou amianto.
 d) Pneumoconiose devido a outras poeiras inorgânicas: berilose (exposição ao berílio); siderose (exposição a fumos de óxido de ferro) e estanhose (exposição a estanho).
 e) Pneumoconiose por poeiras mistas: englobam pneumoconioses com padrão radiológicos diferentes, de opacidades regulares e irregulares, devidas à inalação de poeiras de diversos tipos de minerais, com significativo grau de contaminação por sílica livre, porém sem apresentar o substrato anatômopatológico típico de silicose.

Dados Gerais	1	Tipo de Notificação		2 - Individual		
	2	Agravado/doença		3	Data da Notificação	
	DOENÇA RELACIONADA AO TRABALHO/ Pneumoconioses		Código (CID10)	J64		
Notificação Individual	4	UF	5	Município de Notificação		
	6		Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)	7	Data do Diagnóstico	
	8		Nome do Paciente	9		Data de Nascimento
Dados de Residência	10	(ou) idade	1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11	Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	
	12	Estado		1 - 1º trimestre 2 - 2º trimestre 3 - 3º trimestre 4 - Idade gestacional / Ignorado 5 - Não 6 - Não se aplica 9 - Ignorado		
	13	Raça/Cor		1 - Branca 2 - Preta 3 - Amarela 4 - Parda 5 - Indígena 9 - Ignorado		
Dados Complementares do Caso	14	Escolaridade				
	1 - Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta do EF (antigo gínelo ou 1º grau) 4-Escola fundamental completa (antigo gínelo ou 1º grau) 5-Escola médio incompleta (antigo colegial ou 2º grau) 6-Escola médio completa (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica					
	15	Número do Cartão SUS		16		Nome da mãe
Antecedentes Epidemiológicos	17	UF	18	Município de Residência		
	19	Código (BGE)		20		Bairro
	21	Logradouro (rua, avenida, ...)		22		Número
Antecedentes Epidemiológicos	23	Complemento (apto., casa, ...)		24		Geo campo 1
	25	Geo campo 2		26		Ponto de Referência
	27	CEP		28		(DDD) Telefone
Dados Complementares do Caso						
Antecedentes Epidemiológicos	31					Ocupação
	32			33		Tempo de Trabalho na Ocupação
	01- Empregado registrado com carteira assinada 02- Empregado não registrado 03- Autônomo/conta própria 04- Servidor público estatutário			05 - Servidor público celetista 06- Aposentado 07- Desempregado 08 - Trabalho temporário		09 - Cooperativado 10- Trabalhador avulso 11- Empregador 12- Outros 99 - Ignorado
Dados da Empresa Contratante						
34		35				Nome da Empresa ou Empregador
36		37		38		Município
39		40		41		Bairro
42		43		44		(DDD) Telefone
45						O Empregador é Empresa Terceirizada
1- Sim 2- Não 3- Não se aplica 9- Ignorado						

Os dados mais recentes, informados pelo Ministério da Saúde, demonstram a evolução ainda tímida da notificação de silicose na rede do SUS, conforme quadro 5.

QUADRO 5 – Notificações confirmadas de silicose no SINAN, segundo estado, 2006 a 2009

Estados	Anos			
	2006	2007	2008	2009
Acre	0	0	0	0
Alagoas	0	0	0	0
Amapá	0	0	0	0
Amazonas	0	0	0	0
Bahia	0	9	2	6
Ceará	0	0	0	0
Distrito Federal	3	0	0	0
Espírito Santo	0	0	2	0
Goiás	0	0	0	0
Maranhão	0	0	0	0
Mato Grosso	0	1	0	0
Mato Grosso do Sul	0	0	0	1
Minas Gerais	0	40	21	33
Pará	0	0	0	0
Paraíba	0	0	0	0
Paraná	0	0	0	0
Pernambuco	0	0	0	0
Piauí	0	0	0	0
Rio de Janeiro	0	2	0	2
Rio Grande do Norte	2	8	2	0
Rio Grande do Sul	0	0	0	0
Rondônia	0	0	0	0
Roraima	0	0	0	0
Santa Catarina	0	4	25	1
São Paulo	0	3	5	5
Sergipe	0	0	0	0
Tocantins	0	0	1	0
Total no Brasil	5	67	58	48

Fonte: Portal do Ministério da Saúde

http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt+29734&janela=1 acesso em 28/01/2010

VII. EPIDEMIOLOGIA DA EXPOSIÇÃO

O estudo mais amplo sobre a exposição à sílica no Brasil foi realizado por Ribeiro (2004) e consistiu na construção de uma Matriz de Exposição Ocupacional (MEO) com exposição à sílica estimada por especialistas segundo a frequência semanal de todas as ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações CBO (1995) para cada um dos setores econômicos previstos na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Deste cruzamento (ocupação por setor econômico) foi possível estimar parâmetros médios de exposição por setor econômico de cada estado brasileiro. Maiores detalhes sobre a construção e validação da MEO podem ser vista em Ribeiro (2005).

A aplicação desta MEO aos dados da população formal ocupada e registrada na RAIS (Relatório Anual de Informações Sociais) de cada estado permitiu a projeção do número de expostos para cada setor de atividade econômica.

VII.a. Mapa da Exposição à Sílica no Brasil

A situação dos trabalhadores ocupados e expostos à sílica segundo os setores econômicos mais importantes, identificados na aplicação da MEO para sílica no Brasil estão descritos, a seguir nos quadros 6 a 8 e gráficos 1 a 3. Os dados são apresentados para o ano de 1985, primeiro ano de disponibilização da RAIS, e para o ano de 2007.

QUADRO 6 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Brasil - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	201.232	125.660	62,45	239.298	125.103	52,28
Mineral Não Metálico*1	418.521	238.844	57,07	489.390	272.083	55,60
Construção Civil	1.856.461	981.402	52,86	3.191.676	2.076.047	65,05
Indústria Metalúrgica	766.708	219.552	28,64	989.635	270.847	27,37
Borracha, fumo,couro*2	489.418	20.862	4,26	465.629	9.733	2,09
Agricultura	606.989	21.194	3,49	2.840.920	131.967	4,65
Setor de serviços*3	2.482.649	36.009	1,45	6.589.423	308.036	4,67
Outros	19.513.902	10.283	0,05	39.275.659	19.288	0,05
Total	26.335.880	1.653.806	6,28	54.081.630	3.200.108	5,92

*1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional.

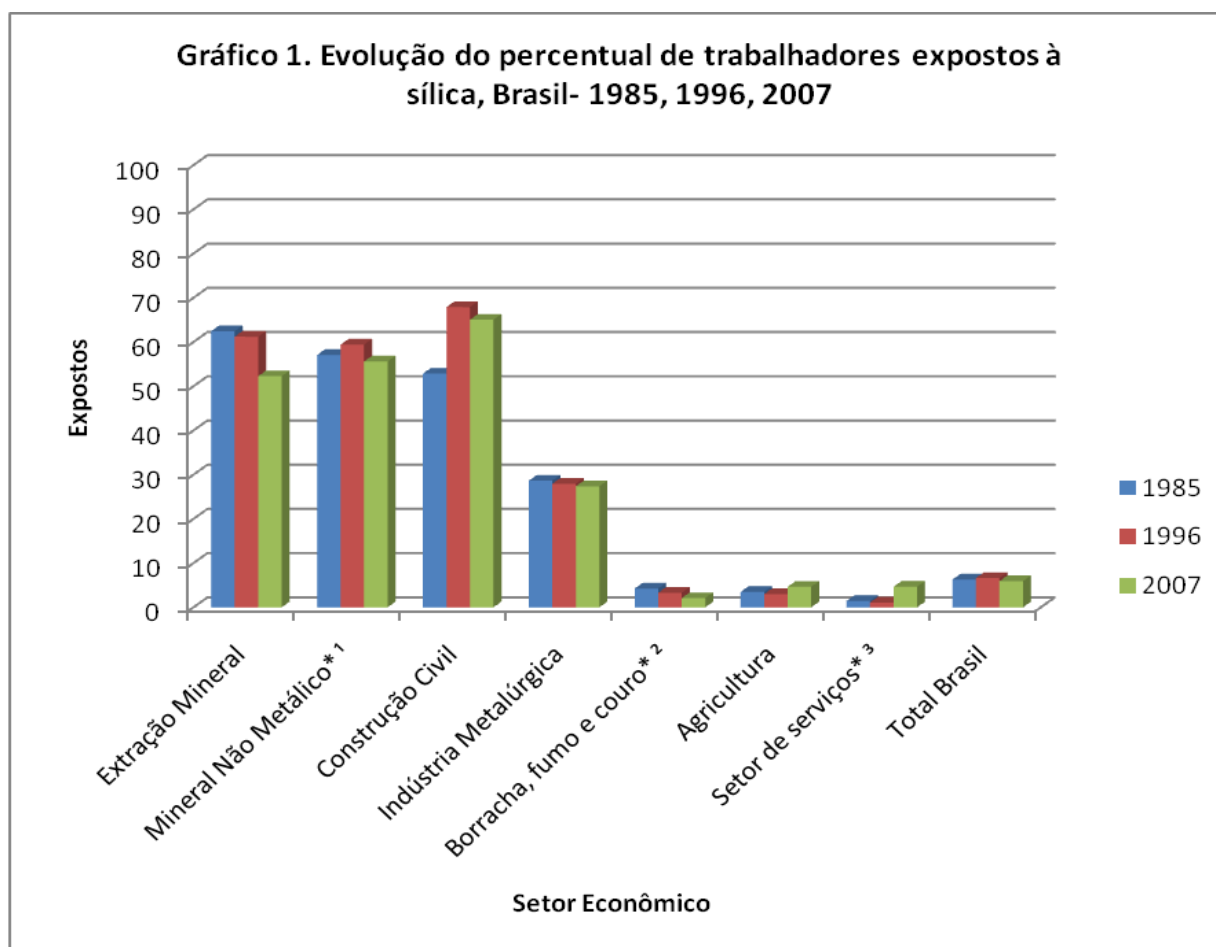
Para facilitar a compreensão da tendência da exposição a cada onze anos, o quadro 7 e o gráfico 1 apresentam o comportamento da exposição segundo cada setor econômico em 1985, 1996 e 2007.

Percebe-se uma oscilação entre os setores. A tendência de aumento da exposição é percebida na construção civil, na agricultura e muito intensa no setor de serviços, que pode ser compreendido à luz do aumento da terceirização de atividades com alta exposição à riscos ocupacionais no Brasil.

QUADRO 7 – Percentual de trabalhadores expostos à sílica por setor econômico, Brasil- 1985, 1996 e 2007

Setor Econômico	Expostos (%)		
	1985	1996	2007
Extração Mineral	62,45	61,22	52,28
Mineral Não Metálico* 1	57,07	59,41	55,6
Construção Civil	52,86	67,90	65,05
Indústria Metalúrgica	28,64	27,96	27,37
Borracha, fumo e couro* 2	4,26	3,31	2,09
Agricultura	3,49	2,99	4,65
Setor de serviços* 3	1,45	1,09	4,67
Total Brasil	6,28	6,62	5,92

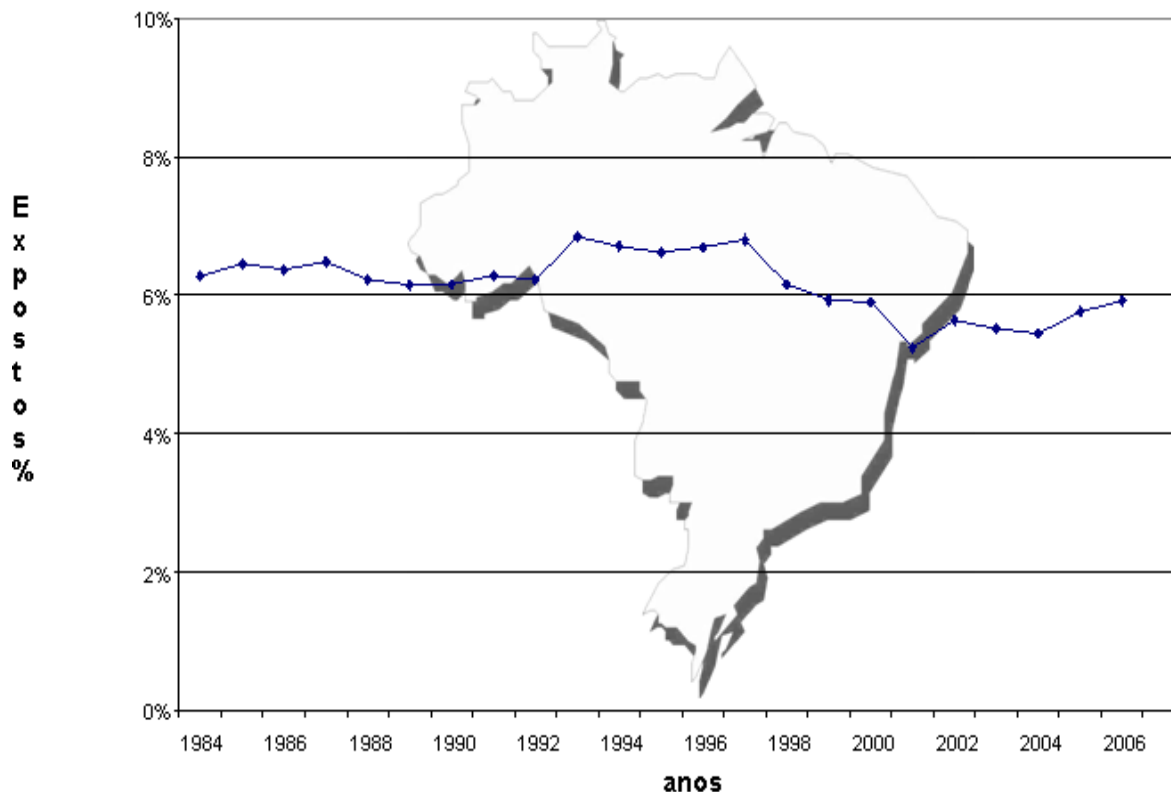
*1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional.



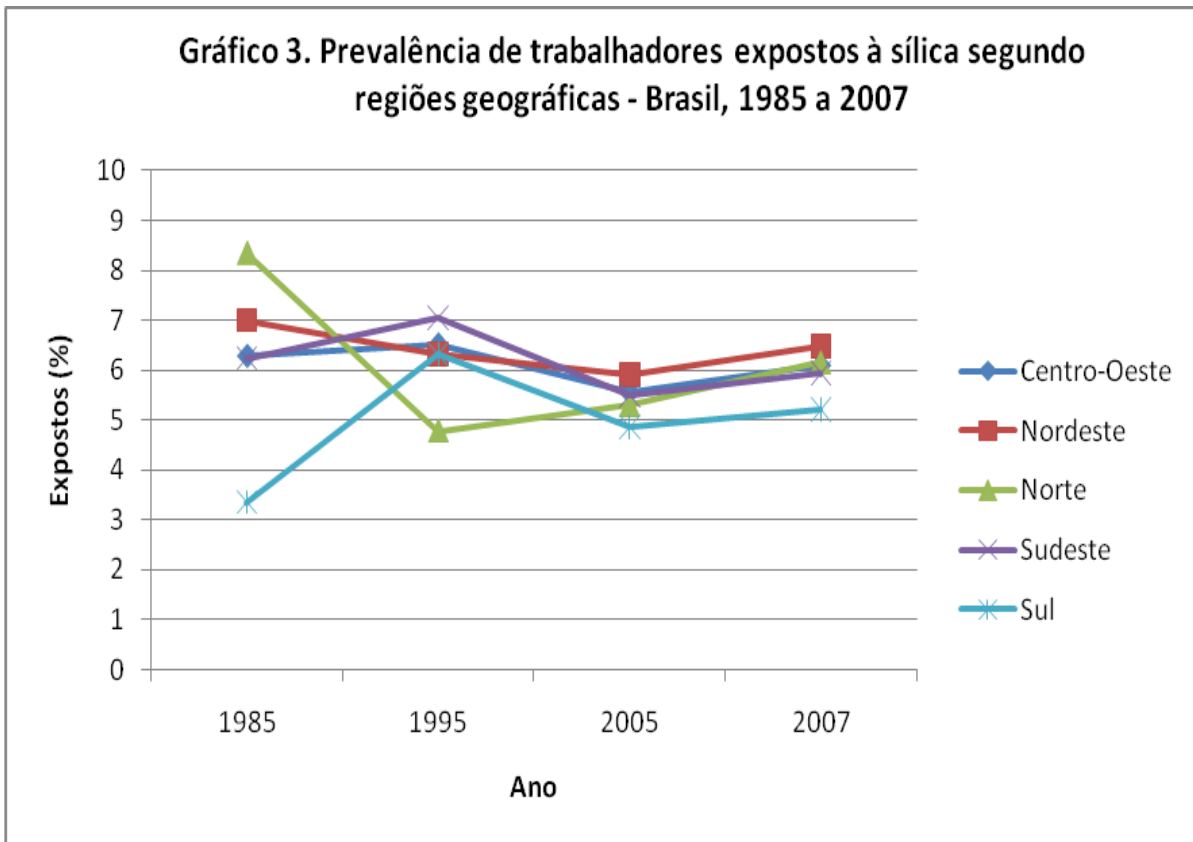
* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

A tendência da exposição à sílica no país apresenta um comportamento relativamente estável no período analisado, ao redor de 6% dos trabalhadores ocupados, conforme gráfico 2, a seguir.

Gráfico 2. Prevalência de trabalhadores de ambos os sexos expostos à sílica no Brasil, 1985 a 2007



Para as regiões brasileiras, o aumento da exposição observado no gráfico 3 no período de 1985 a 1995 não se aplica a região norte. No período de 1995 a 2005 enquanto as regiões apresentam queda, a região norte aumenta a prevalência de exposição. No período final do gráfico, os 2 últimos anos parecem sugerir um homogêneo início de aumento da exposição para todas as regiões.

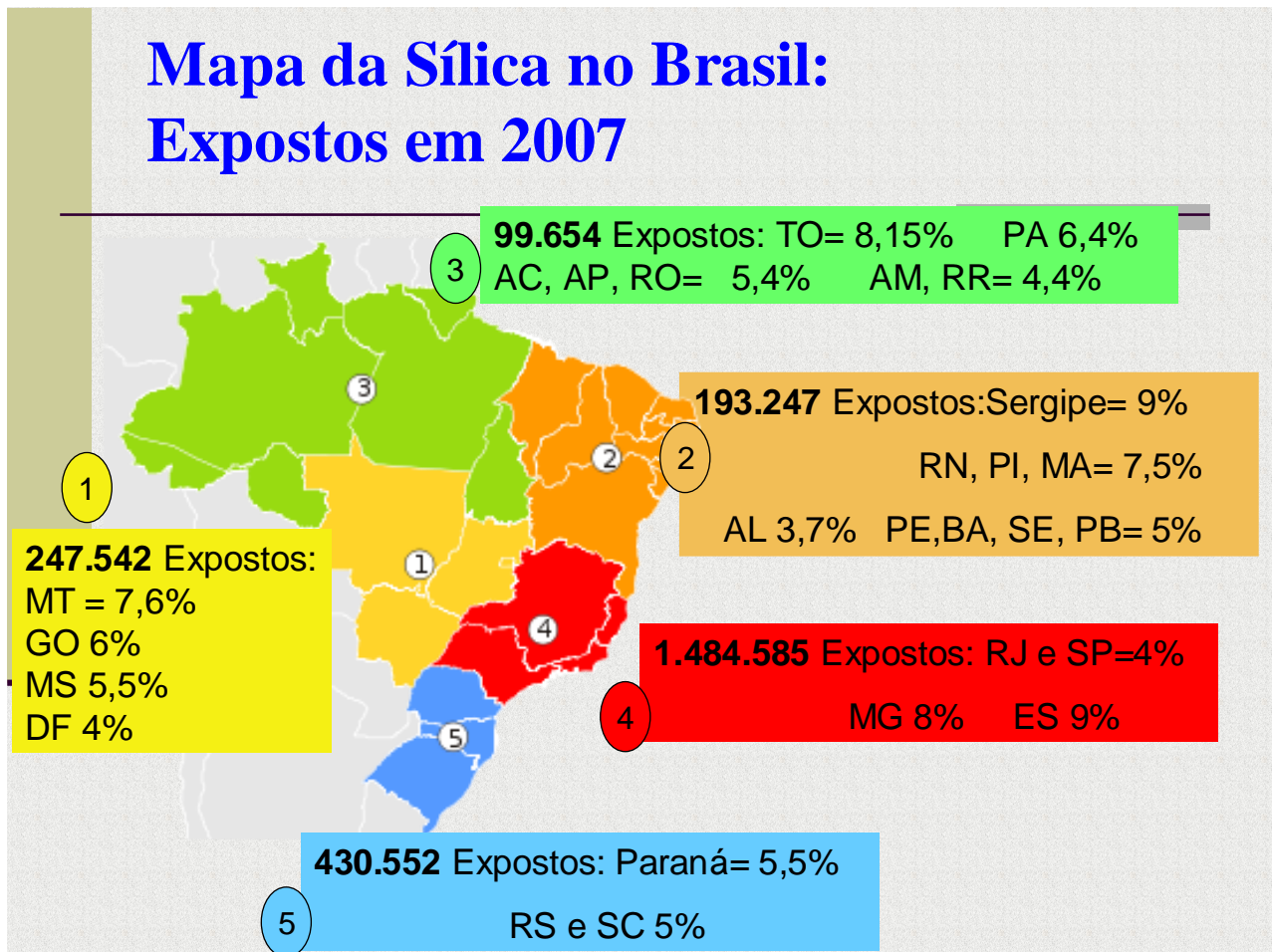


Para cada estado, a tendência da exposição entre os anos de 1985 e 2007 apresentou um comportamento distinto. O quadro 8, a seguir, descreve esta situação. As maiores quedas na exposição são observadas nos estados de Amapá, Maranhão e Rondônia. Nos demais estados a oscilação foi pequena, tendendo a uma estabilidade.

QUADRO 8 – Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos segundo cada unidade da federação, Brasil - 1985 e 2007

Estado	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Acre	36.068	1.296	3,59	116.906	6.938	5,93
Alagoas	254.057	14.055	5,53	542.580	22.349	4,12
Amapá	19.787	2.615	13,22	116.028	6.959	6,00
Amazonas	250.036	15.186	6,07	672.715	32.335	4,81
Bahia	1.028.770	87.203	8,48	2.433.718	162.233	6,67
Ceará	577.536	30.292	5,25	1.402.893	82.170	5,86
Distrito Federal	474.836	17.396	3,66	1.079.820	48.232	4,47
Espírito Santo	409.201	37.000	9,04	1.172.040	112.130	9,57
Goiás	490.206	39.533	8,06	1.604.749	102.194	6,37
Maranhão	227.315	28.371	12,48	630.984	48.684	7,72
Mato Grosso	191.922	17.940	9,35	898.162	69.692	7,76
Mato Grosso do Sul	243.316	13.188	5,42	740.443	43.470	5,87
Minas Gerais	2.424.088	241.776	9,97	6.127.879	537.693	8,77
Para	423.709	39.583	9,34	1.076.861	76.218	7,08
Paraíba	259.693	13.825	5,32	574.294	35.498	6,18
Paraná	1.481.534	97.139	6,56	3.564.938	176.789	4,96
Pernambuco	826.330	45.181	5,47	1.660.007	89.116	5,37
Piauí	148.206	12.350	8,33	366.962	27.597	7,52
Rio de Janeiro	3.356.322	189.582	5,65	4.976.894	236.405	4,75
Rio Grande do Norte	224.861	16.507	7,34	651.848	54.754	8,40
Rio Grande do Sul	2.255.439	93.423	4,14	3.494.137	171.259	4,90
Rondônia	109.925	12.694	11,55	341.814	15.143	4,43
Roraima	16.779	241	1,44	58.709	2.778	4,73
Santa Catarina	986.036	64.686	6,56	2.637.669	157.464	5,97
São Paulo	9.445.820	506.837	5,37	16.458.829	820.298	4,98
Sergipe	174.088	15.907	9,14	410.671	38.870	9,46
Tocantins	0	0	0	203.582	66	0,03
Total	26.335.880	1.653.806	6,28	54.016.132	3.177.334	5,88

Considerando os trabalhadores formais expostos à sílica por região, cada estado contribui com os percentuais descritos na figura abaixo.



VII.b Exposição por região

A seguir será descrita detalhadamente a situação de exposição de cada estado, segundo os setores econômicos mais relevantes, para a exposição à sílica. Os quadros apresentam o percentual de exposição para o ano de 1985 e 2007. Este período permite estimar a dimensão dos casos atuais, a partir da exposição ocorrida em 1985 e projetar os casos futuros, a partir da exposição ocorrida em 2007 para o ano de 1985 e 2007.

Além disso, pode-se identificar a importância dos setores econômicos para cada estado, o que propicia a orientação das ações de vigilância.

Os gráficos de cada estado apresentam a tendência da exposição no período considerado e permite localizar variações ocorridas ao longo do tempo.



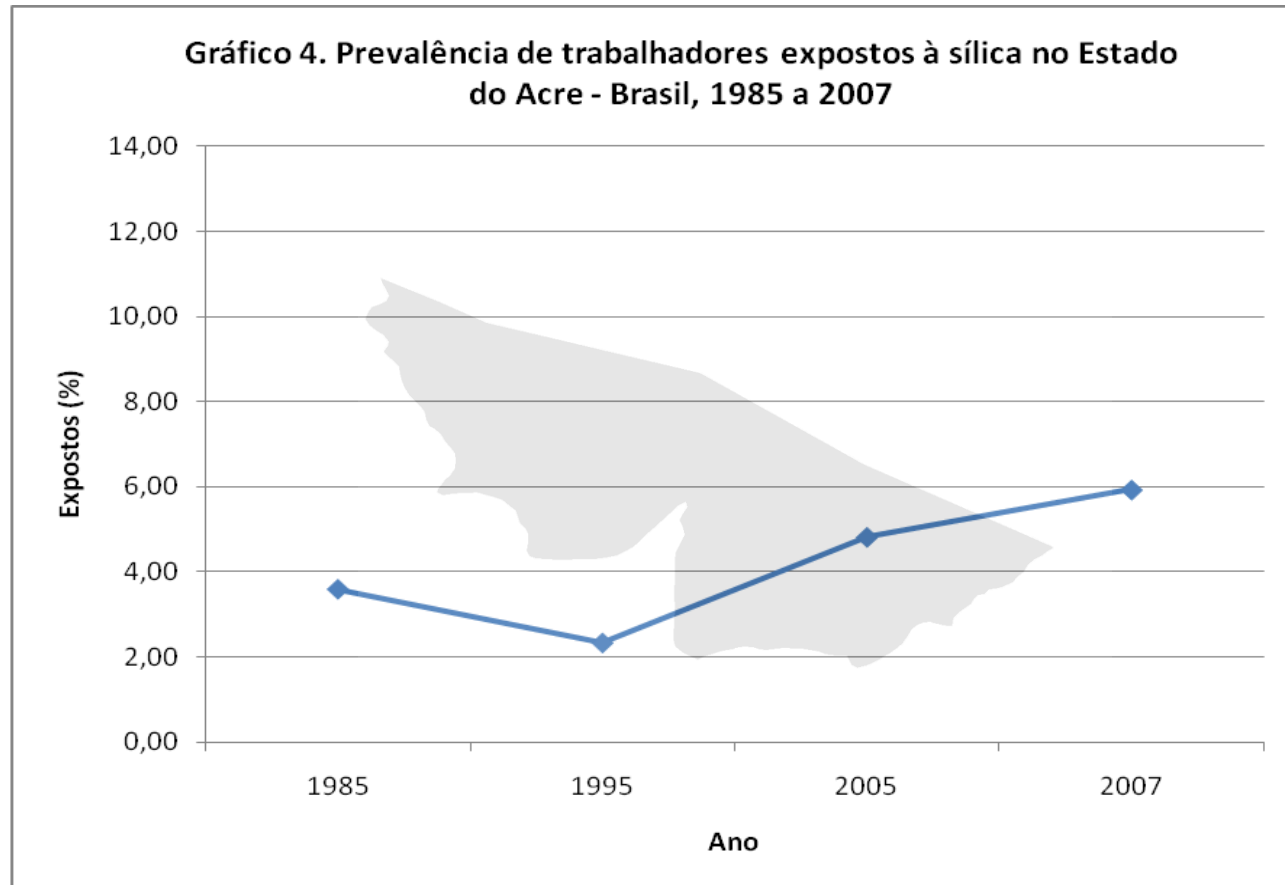
REGIÃO NORTE

ACRE

QUADRO 9 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Acre –1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	9	9	100,00	466	31	6,65
Mineral Não Metálico* ¹	147	135	91,84	1.142	664	58,14
Construção Civil	2.428	1.109	45,68	10.134	5.872	57,94
Indústria Metalúrgica	65	1	1,54	319	82	25,71
Borracha, fumo, couro* ²	899	0	0,00	332	0	0,00
Agricultura	204	4	1,96	4.066	95	2,34
Setor de serviços* ³	1.167	38	3,26	3.666	189	5,16
Outros	31.149	0	0,00	96.781	5	0,01
Total	36.068	1.296	3,59	116.906	6.938	5,93

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

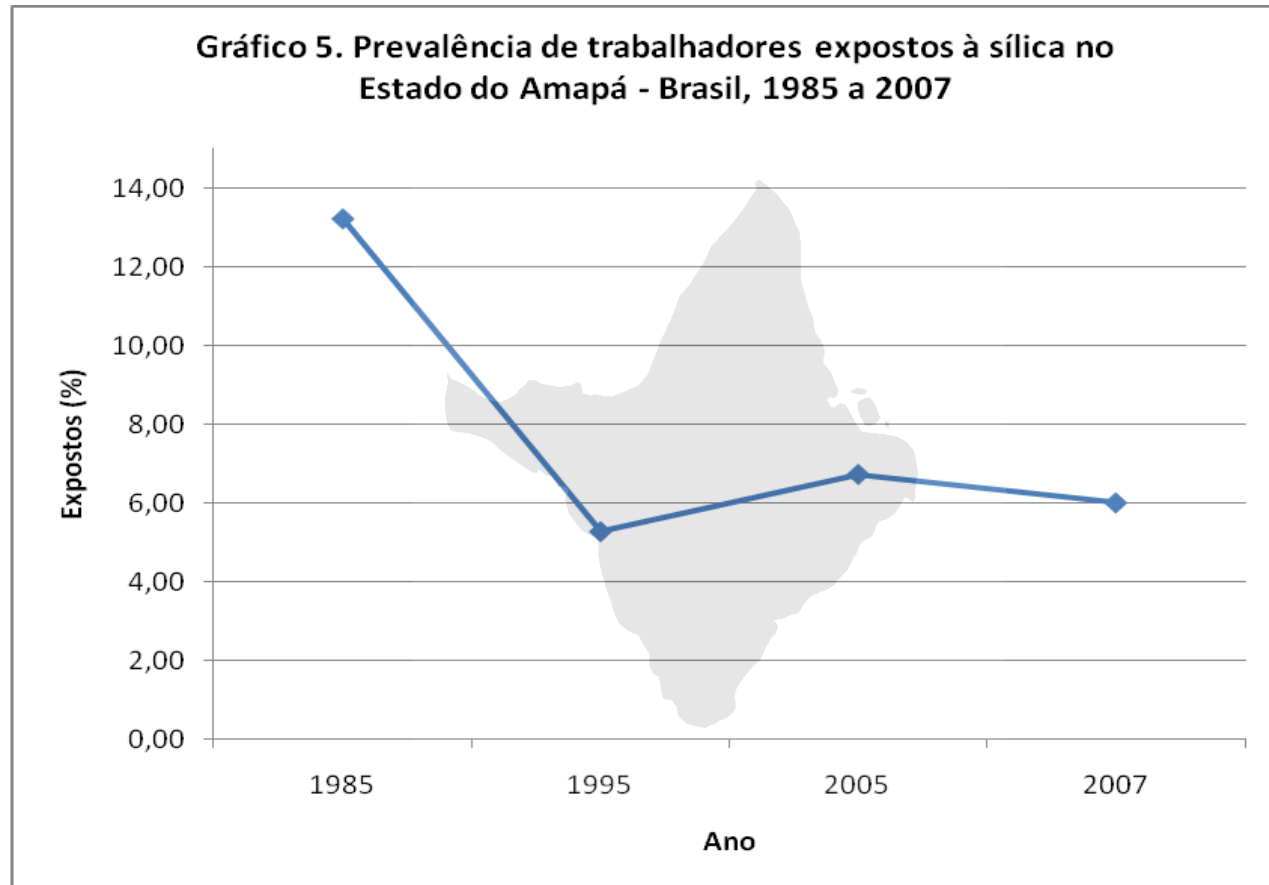


AMAPÁ

QUADRO 10 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Amapá-1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	2.209	887	40,15	1.764	908	51,47
Mineral Não Metálico* ¹	145	34	23,45	732	441	60,25
Construção Civil	3.114	1.690	54,27	8.926	4.864	54,49
Indústria Metalúrgica	0	0	0,00	352	46	13,07
Borracha, fumo, couro* ²	78	0	0,00	107	1	0,93
Agricultura	20	2	10,00	1.574	4	0,25
Setor de serviços* ³	871	2	0,23	10.870	685	6,30
Outros	13.350	0	0,00	91.703	11	0,01
Total	19.787	2.615	13,22	116.028	6.959	6,00

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

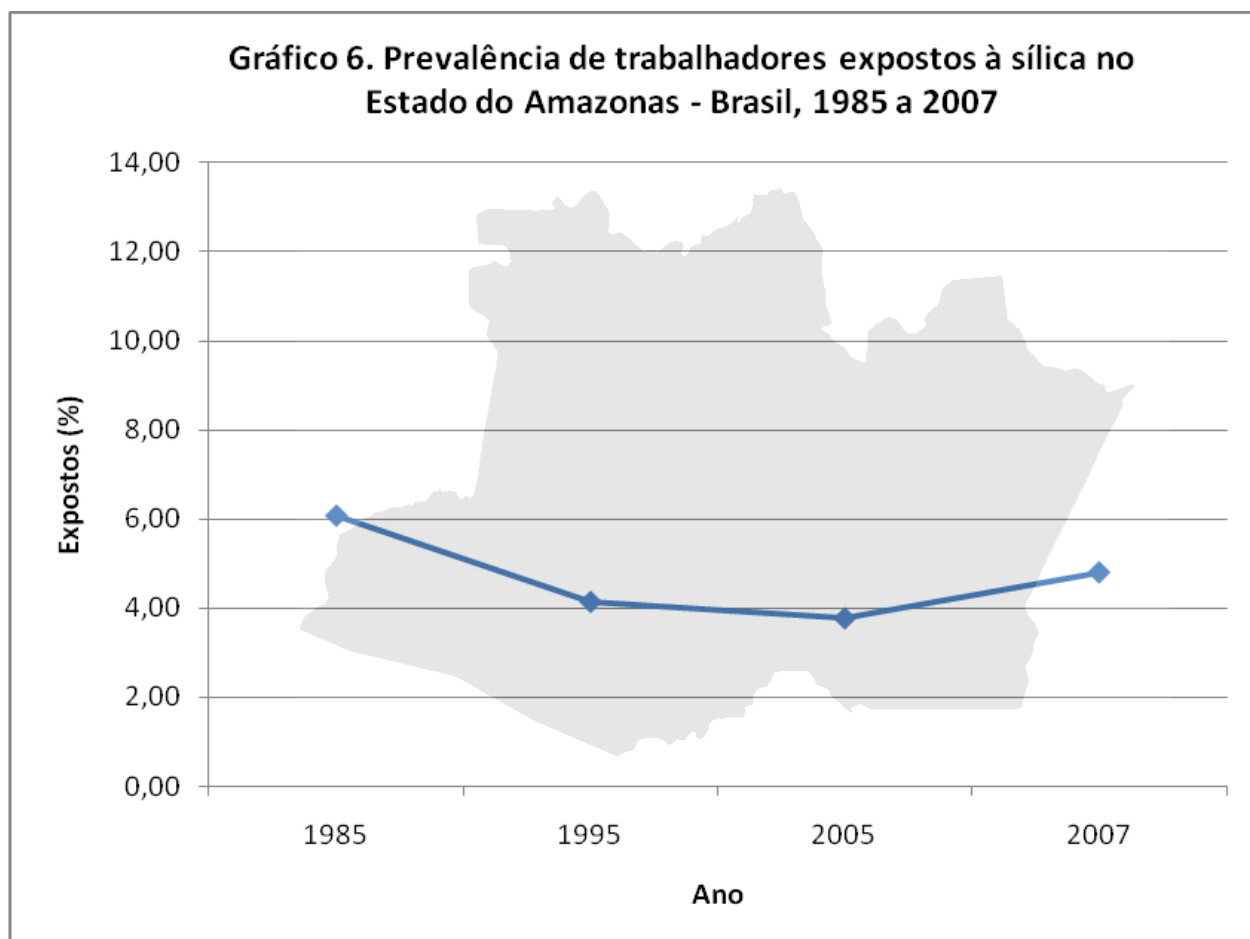


AMAZONAS

QUADRO 11 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Amazonas –1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	10.103	5.808	57,49	1.887	787	41,71
Mineral Não Metálico* ¹	1.298	697	53,70	2.914	1.326	45,50
Construção Civil	16.044	7.710	48,06	38.267	23.687	61,90
Indústria Metalúrgica	3.661	587	16,03	8.997	3.348	37,21
Borracha, fumo, couro* ²	7.445	175	2,35	6.584	104	1,58
Agricultura	1.432	25	1,75	4.652	113	2,43
Setor de serviços* ³	16.588	184	1,11	76.684	2.533	3,30
Outros	193.465	0	0,00	532.730	437	0,08
Total	250.036	15.186	6,07	672.715	32.335	4,81

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

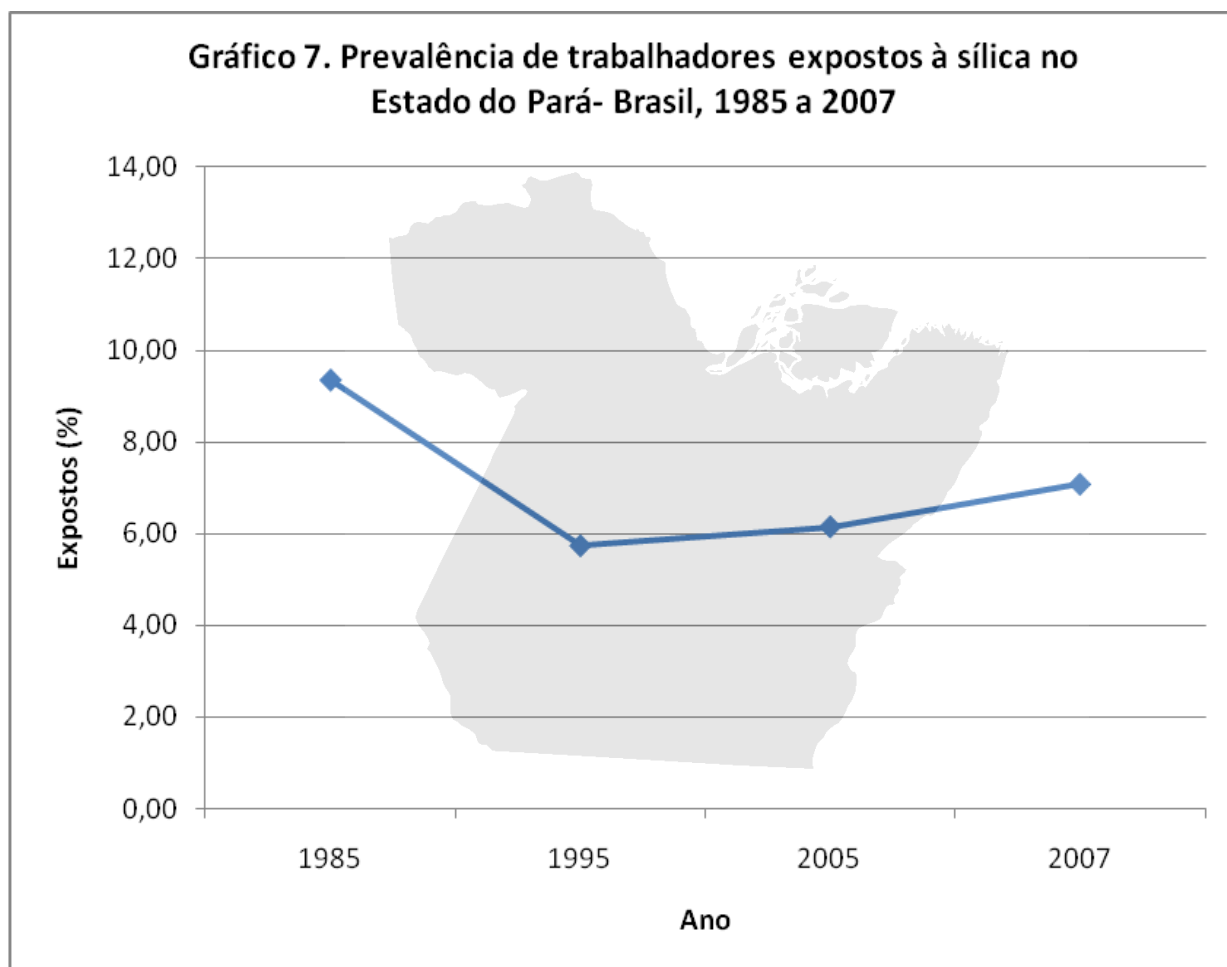


PARÁ

QUADRO 12 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Pará – 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	9.308	5.710	61,35	10.773	6.394	59,35
Mineral Não Metálico* ¹	5.922	1.806	30,50	9.946	6.627	66,63
Construção Civil	59.223	29.349	49,56	82.348	51.037	61,98
Indústria Metalúrgica	3.062	609	19,89	13.302	2.459	18,49
Borracha, fumo, couro* ²	2.915	21	0,72	3.294	45	1,37
Agricultura	9.870	235	2,38	75.822	2.219	2,93
Setor de serviços* ³	45.752	1.752	3,83	72.076	7.313	10,15
Outros	287.657	101	0,04	809.300	124	0,02
Total	423.709	39.583	9,34	1.076.861	76.218	7,08

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

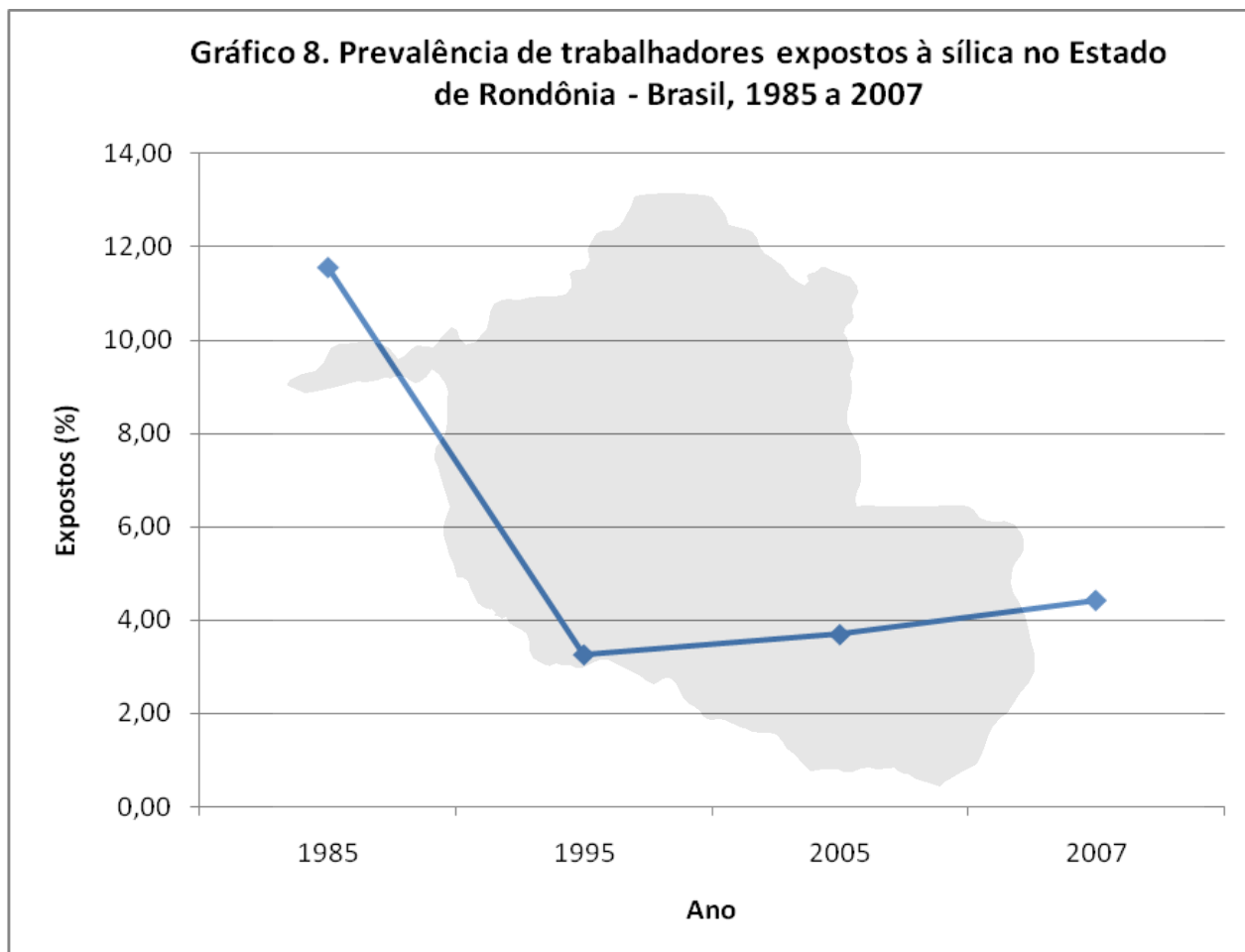


RONDÔNIA

QUADRO 13 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Rondônia - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	7.045	4.165	59,12	1.114	690	61,94
Mineral Não Metálico* ¹	811	597	73,61	3.673	1.956	53,25
Construção Civil	13.453	7.828	58,19	15.706	10.795	68,73
Indústria Metalúrgica	186	12	6,45	1.357	222	16,36
Borracha, fumo, couro* ²	209	0	0,00	1.869	20	1,07
Agricultura	544	27	4,96	14.677	540	3,68
Setor de serviços* ³	2.794	61	2,18	13.677	854	6,24
Outros	84.883	4	0,00	289.741	66	0,02
Total	109.925	12.694	11,55	341.814	15.143	4,43

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional



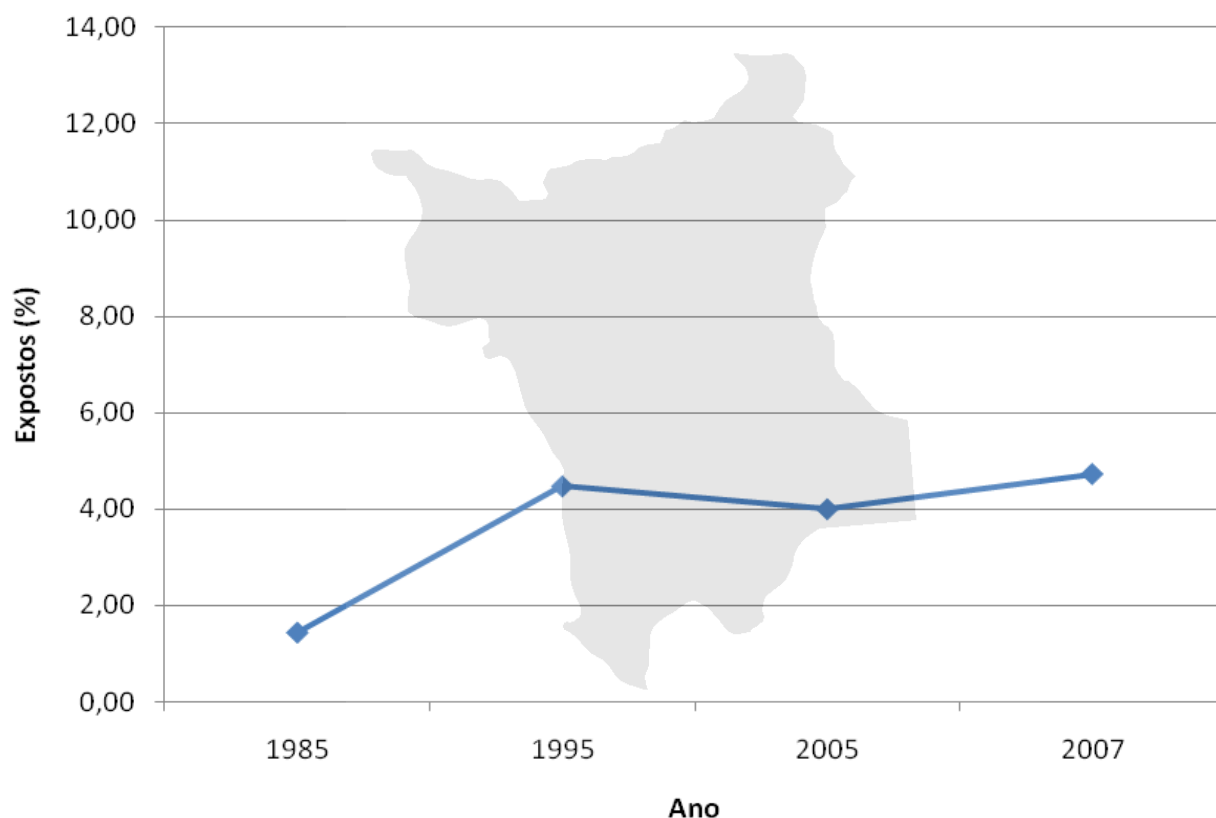
RORAIMA

QUADRO 14 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Roraima - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	0	0	0,00	59	28	47,46
Mineral Não Metálico* 1	12	8	66,67	370	242	65,41
Construção Civil	410	199	48,54	5.731	2.351	41,02
Indústria Metalúrgica	19	0	0,00	69	13	18,84
Borracha, fumo e couro* 2	6	0	0,00	80	0	0,00
Agricultura	129	12	9,30	1.840	79	4,29
Setor de serviços* 3	663	20	3,02	2.624	48	1,83
Outros	15.540	2	0,01	47.936	17	0,04
Total	16.779	241	1,44	58.709	2.778	4,73

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

Gráfico 9. Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Roraima - Brasil, 1985 a 2007



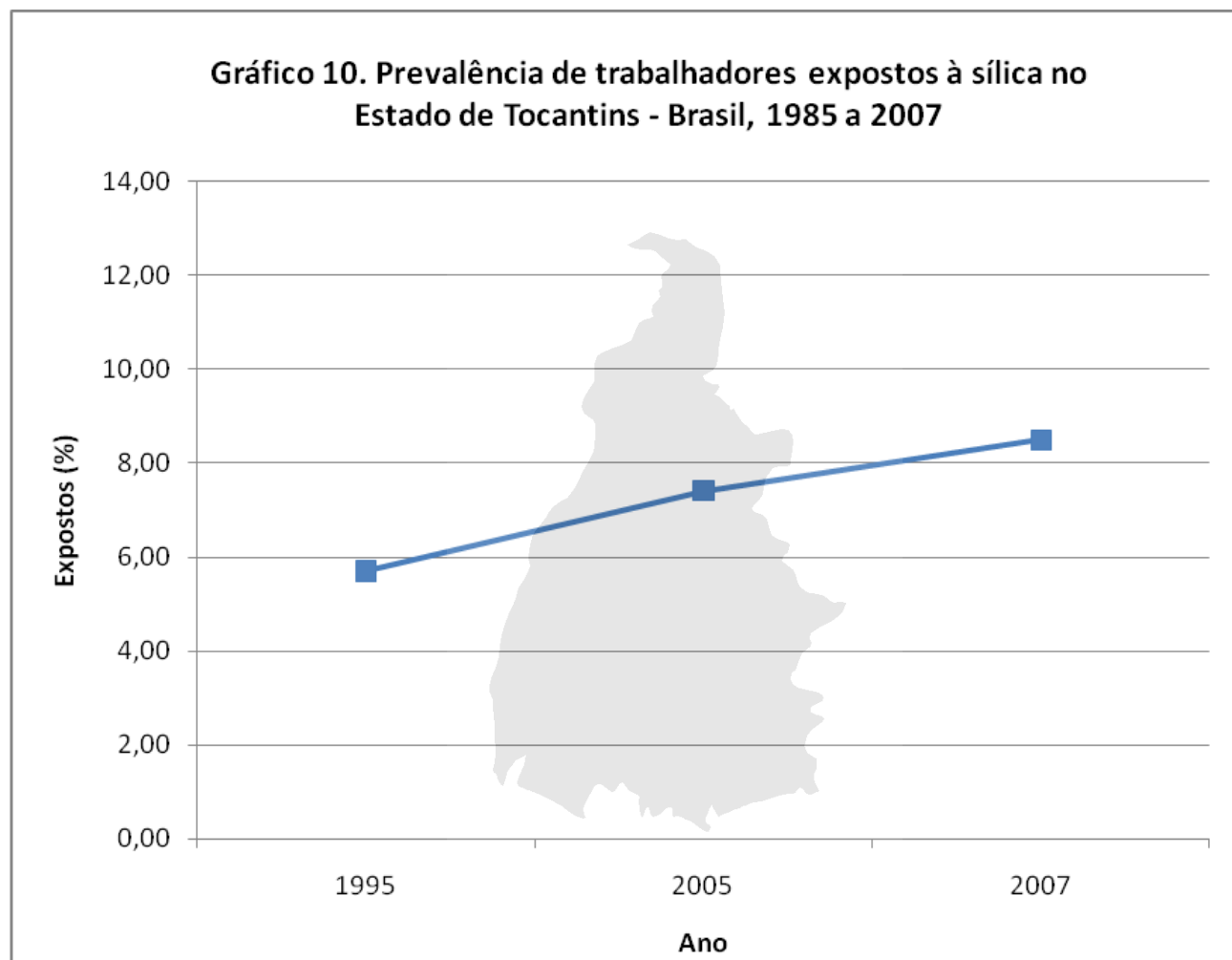
TOCANTINS

QUADRO 15 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Tocantins - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	0	0	0,00	1.293	744	57,54
Mineral Não Metálico* 1	0	0	0,00	2.930	1.528	52,15
Construção Civil	0	0	0,00	27.077	17.500	64,63
Indústria Metalúrgica	0	0	0,00	989	91	9,20
Borracha, fumo e couro* 2	0	0	0,00	1.388	10	0,72
Agricultura	0	0	0,00	23.637	1.811	7,66
Setor de serviços* 3	0	0	0,00	7.984	1.090	13,65
Outros	0	0	0,00	203.582	66	0,03
Total	0	0	0,00	268.880	22.840	8,49

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

Obs.: O estado de Tocantins foi criado em 1988, razão pela qual não há dados para o ano de 1985.





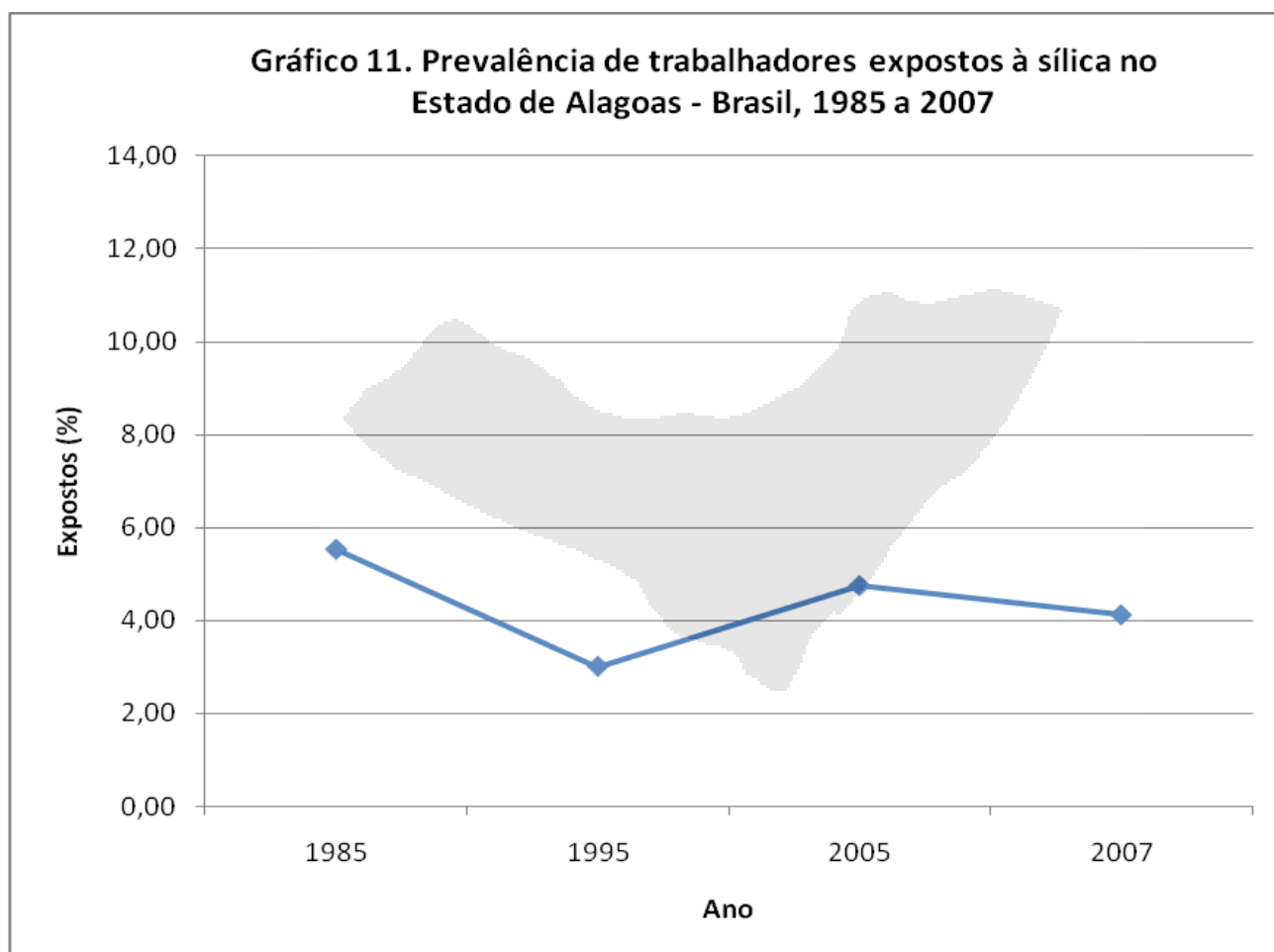
REGIÃO NORDESTE

ALAGOAS

QUADRO 16 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Alagoas - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	706	480	67,99	1.269	432	34,04
Mineral Não Metálico* 1	2.261	930	41,13	1.982	1.292	65,19
Construção Civil	22.802	11.644	51,07	23.547	17.294	73,44
Indústria Metalúrgica	928	195	21,01	1.801	303	16,82
Borracha, fumo e couro* 2	6.632	23	0,35	588	0	0,00
Agricultura	8.119	146	1,80	17.166	648	3,77
Setor de serviços* 3	17.072	169	0,99	22.374	2.310	10,32
Outros	195.537	468	0,24	474.053	70	0,01
Total	254.057	14.055	5,53	542.780	22.349	4,12

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional



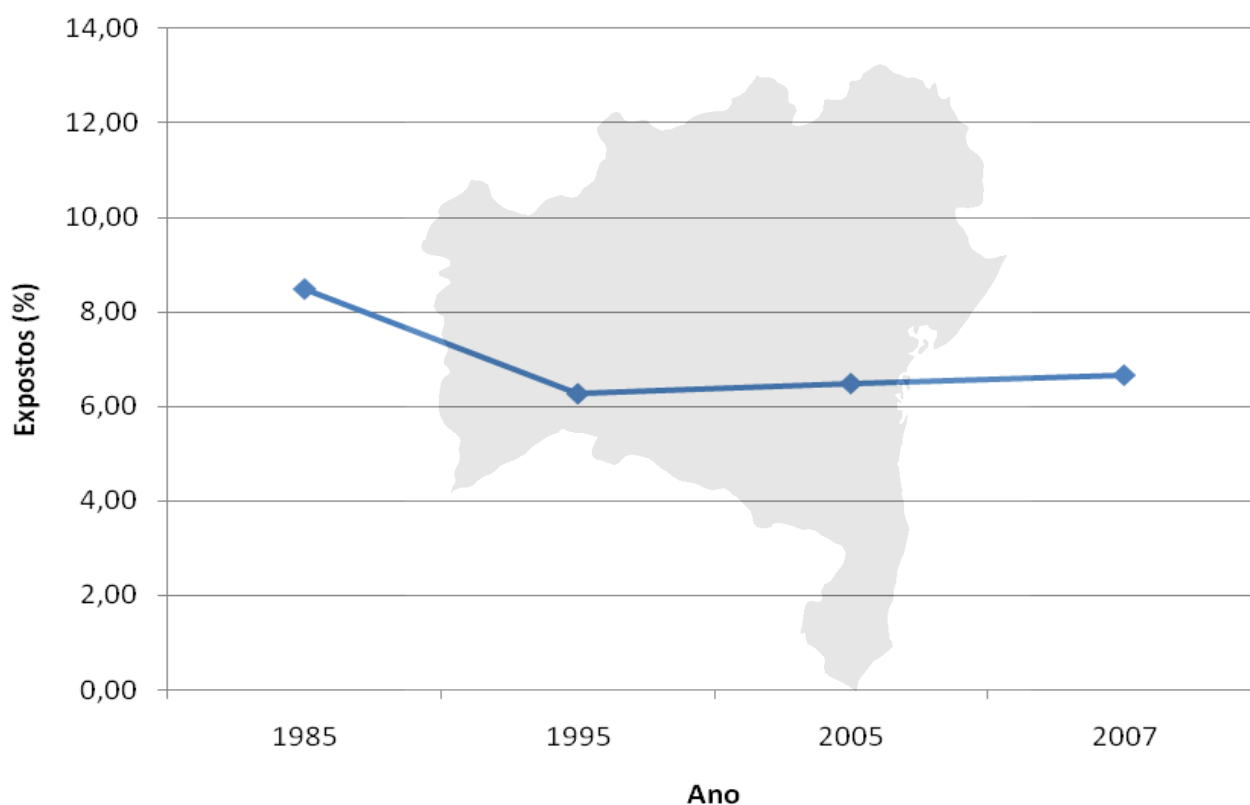
BAHIA

QUADRO 17 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Bahia – 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	12.514	8.168	65,27	17.453	6.790	38,90
Mineral Não Metálico* 1	12.113	5.891	48,63	17.479	10.419	59,61
Construção Civil	124.326	66.514	53,50	175.664	111.296	63,36
Indústria Metalúrgica	14.361	3.188	22,20	17.472	3.472	19,87
Borracha, fumo e couro* 2	102.53	121	1,18	11.482	44	0,38
Agricultura	17.595	1.183	6,72	172.510	8.992	5,21
Setor de serviços* 3	92.526	2.013	2,18	269.093	20.811	7,73
Outros	745.082	125	0,02	1.752.565	409	0,02
Total	1.028.770	87.203	8,48	2.433.718	162.233	6,67

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

Gráfico 12. Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado da Bahia - Brasil, 1985 a 2007



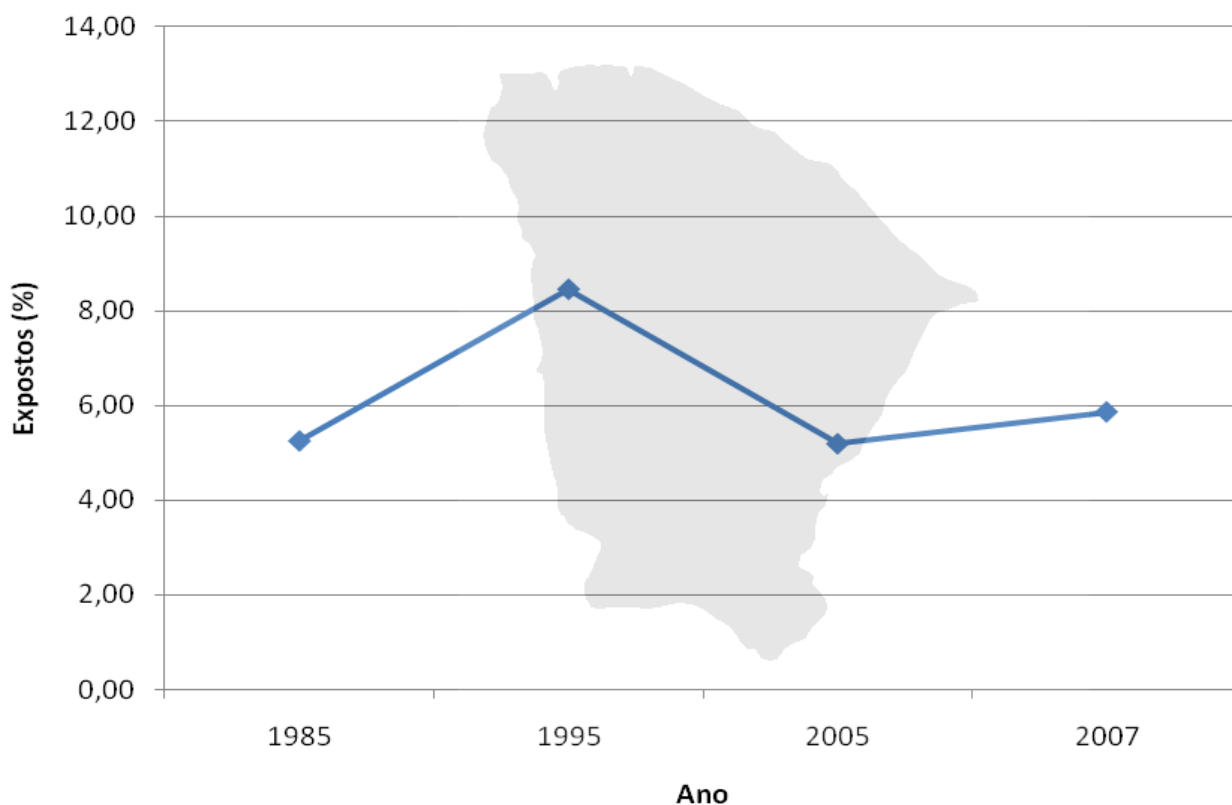
CEARÁ

QUADRO 18 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Ceará – 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	1.818	1.237	68,04	3.201	1.804	56,36
Mineral Não Metálico* 1	6.275	3.784	60,30	13.068	7.950	60,84
Construção Civil	40.892	22.099	54,04	86.098	60.384	70,13
Indústria Metalúrgica	6.136	2.215	36,10	14.539	3.772	25,94
Borracha, fumo e couro* 2	6.751	59	0,87	9.603	93	0,97
Agricultura	11.591	441	3,80	39.123	800	2,04
Setor de serviços* 3	28.817	378	1,31	128.895	7.113	5,52
Outros	475.256	79	0,02	1.108.366	254	0,02
Total	577.536	30.292	5,25	1.402.893	82.170	5,86

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

Gráfico 13. Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Ceará - Brasil, 1985 a 2007



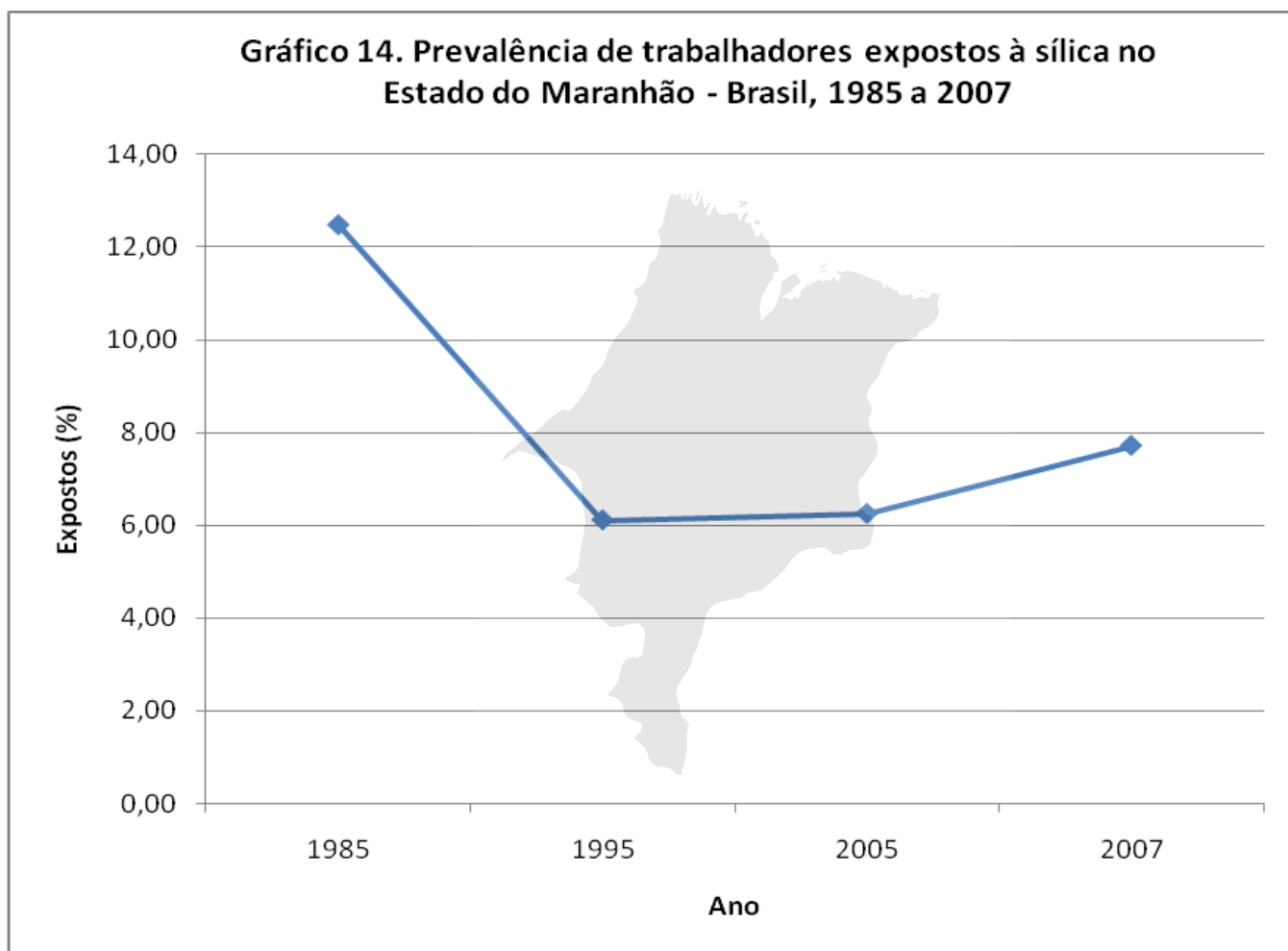
MARANHÃO

QUADRO 19 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Maranhão - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	2.209	1.796	81,30	1.172	552	47,10
Mineral Não Metálico* 1	2.418	1.523	62,99	7.148	4.481	62,69
Construção Civil	48.352	24.010	49,66	54.928	36.037	65,61
Indústria Metalúrgica	3.237	448	13,84	9.150	2.514	27,48
Borracha, fumo e couro* 2	209	0	0,00	1.619	4	0,25
Agricultura	2.343	140	5,98	36.964	1.898	5,13
Setor de serviços* 3	11.635	110	0,95	41.466	3.126	7,54
Outros	156.912	344	0,22	478.537	72	0,02
Total	227.315	28.371	12,48	630.984	48.684	7,72

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

Gráfico 14. Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Maranhão - Brasil, 1985 a 2007

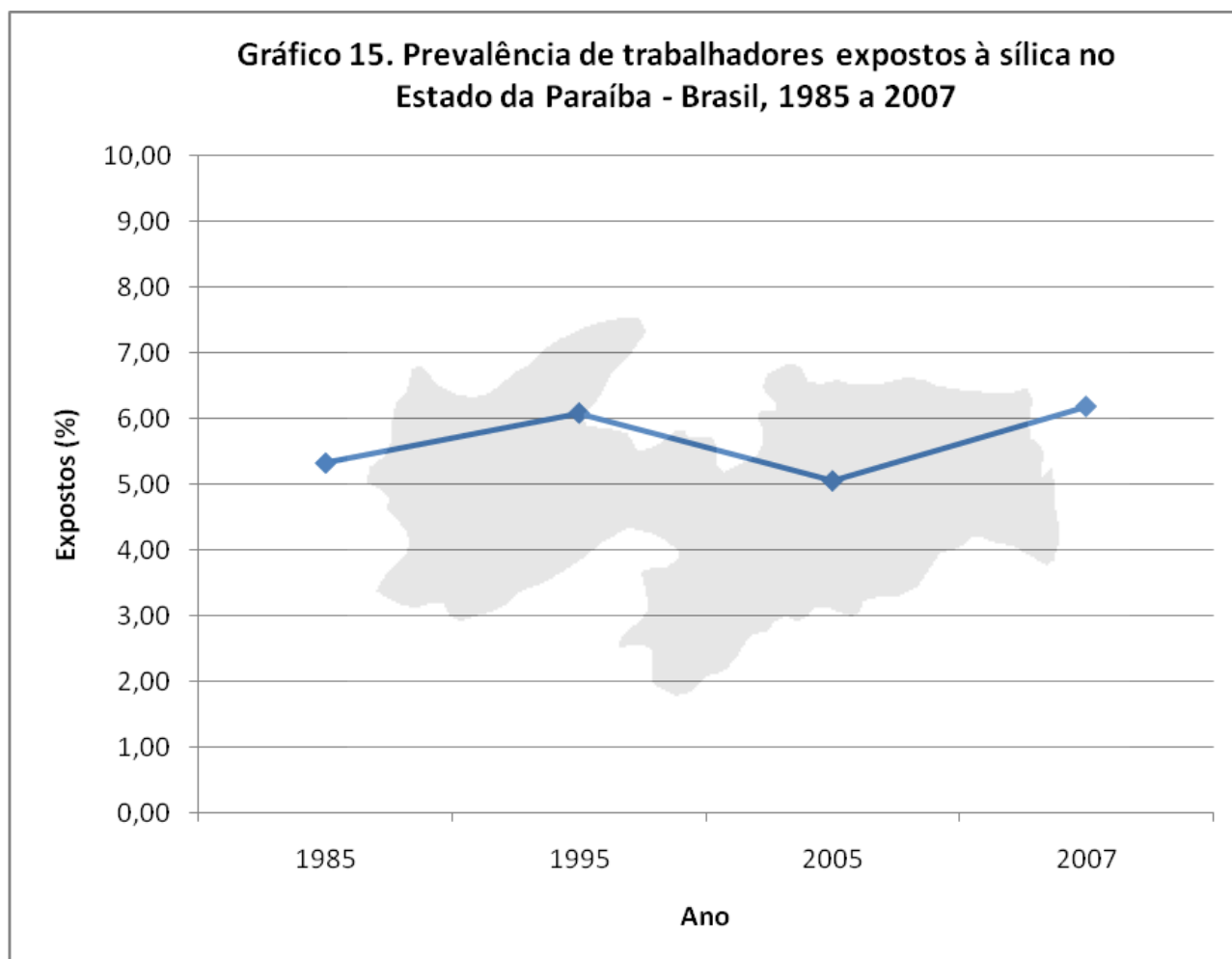


PARAÍBA

QUADRO 20 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Paraíba - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	881	629	71,40	1.906	1.245	65,32
Mineral Não Metálico* 1	3.346	1.756	52,48	6.244	3.635	58,22
Construção Civil	23.169	11.019	47,56	35.526	25.870	72,82
Indústria Metalúrgica	1.370	146	10,66	2.664	790	29,65
Borracha, fumo e couro* 2	2.302	34	1,48	2.521	16	0,63
Agricultura	1.697	83	4,89	23.474	725	3,09
Setor de serviços* 3	6.236	66	1,06	32.518	3.167	9,74
Outros	220.692	92	0,04	469.441	50	0,01
Total	259.693	13.825	5,32	574.294	35.498	6,18

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional



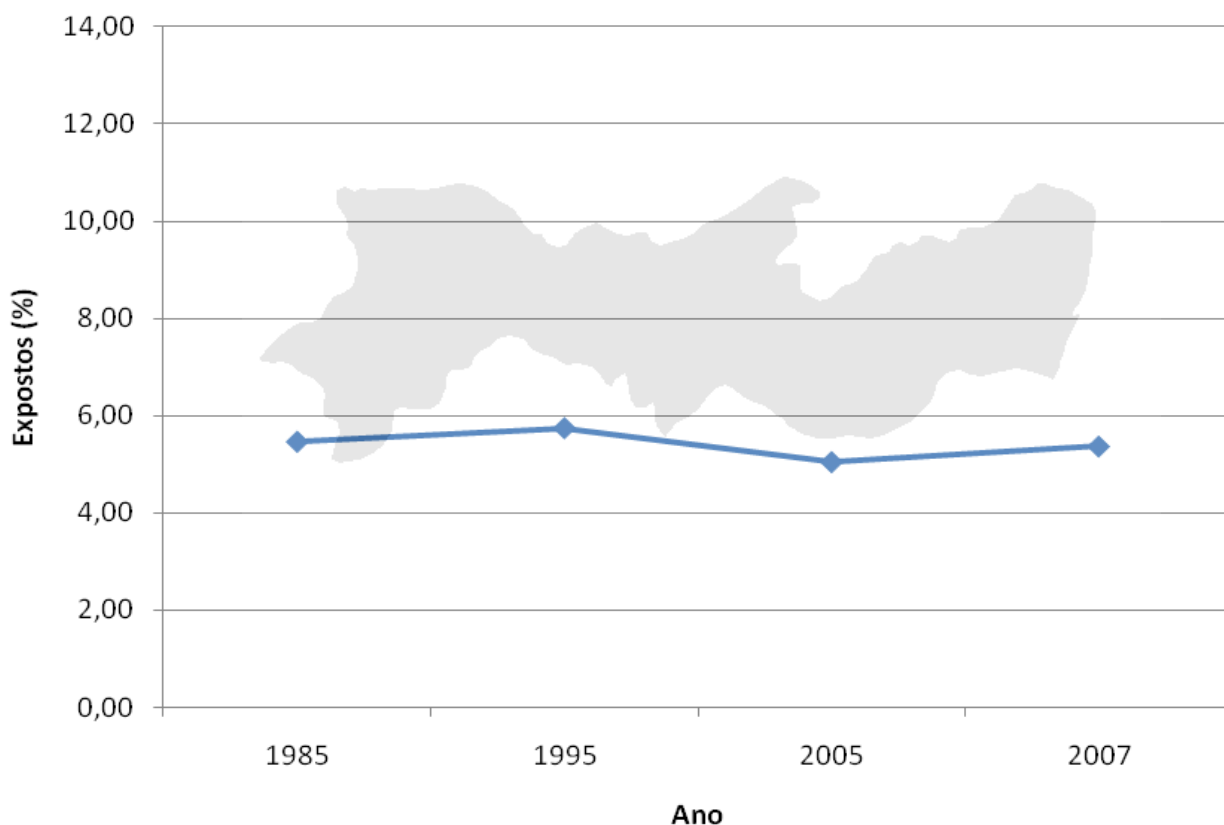
PERNAMBUCO

QUADRO 21 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Pernambuco - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	959	576	60,06	2.579	1.282	49,71
Mineral Não Metálico* 1	10.911	5.435	49,81	18.602	8.892	47,80
Construção Civil	72.961	34.535	47,33	96.563	63.799	66,07
Indústria Metalúrgica	10.189	2.911	28,57	13.153	3.261	24,79
Borracha, fumo e couro* 2	4.590	98	2,14	4.648	8	0,17
Agricultura	19.340	170	0,88	98.127	1.367	1,39
Setor de serviços* 3	60.665	900	1,48	193.869	10.278	5,30
Outros	646.715	556	0,09	1.232.466	229	0,02
Total	826.330	45.181	5,47	1.660.007	89.116	5,37

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

Gráfico 16. Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Pernambuco - Brasil, 1985 a 2007

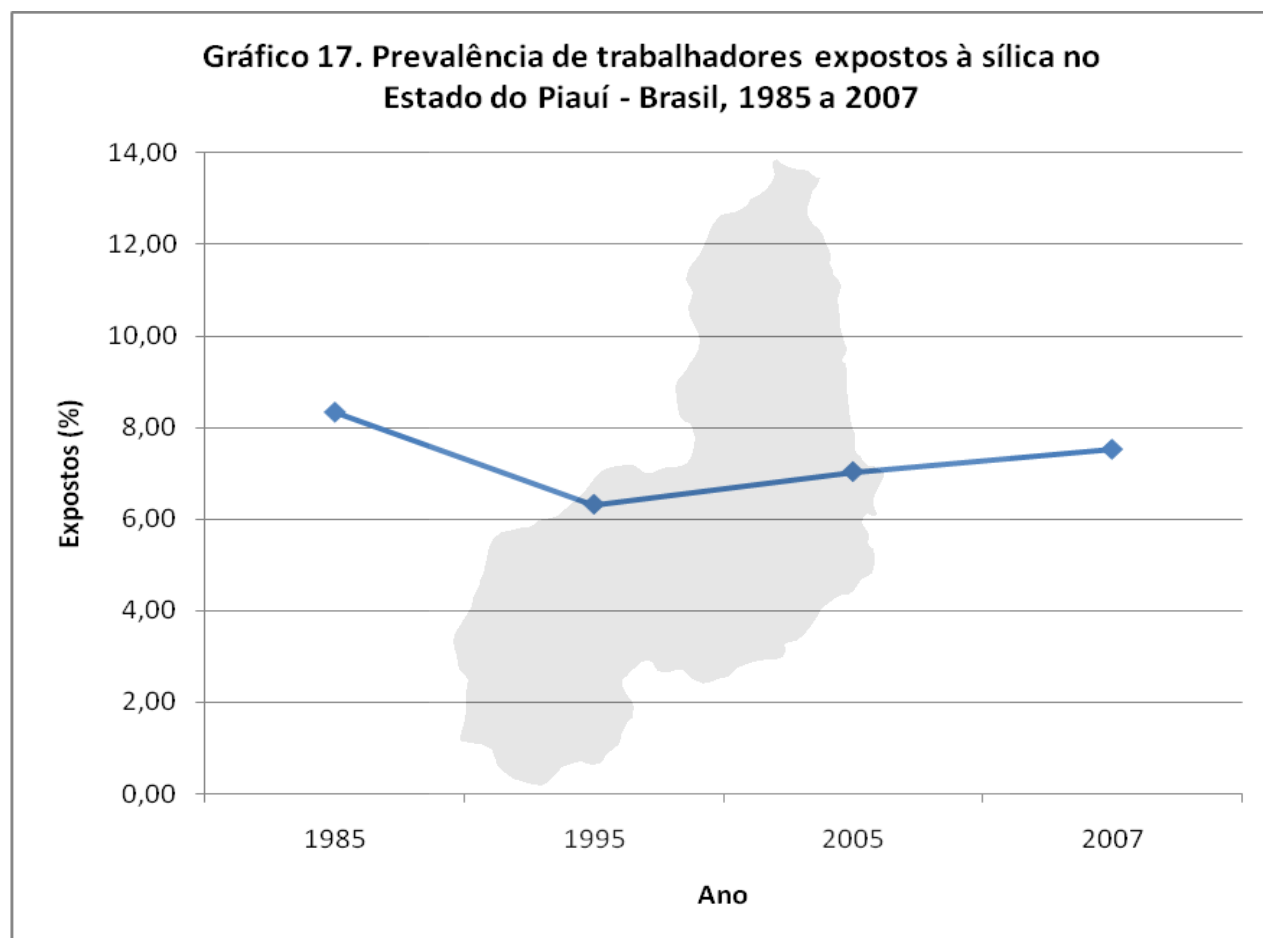


PIAUI

QUADRO 22 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Piauí - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	621	460	74,07	1.288	635	49,30
Mineral Não Metálico* 1	2.168	1.343	61,95	4.692	2.881	61,40
Construção Civil	18.125	10.397	57,36	28.672	20.834	72,66
Indústria Metalúrgica	219	86	39,27	1.429	248	17,35
Borracha, fumo e couro* 2	751	0	0,00	1.275	11	0,86
Agricultura	1.160	36	3,10	10.095	913	9,04
Setor de serviços* 3	4.884	23	0,47	15.857	2.041	12,87
Outros	120.278	5	0,00	303.654	34	0,01
Total	148.206	12.350	8,33	366.962	27.597	7,52

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

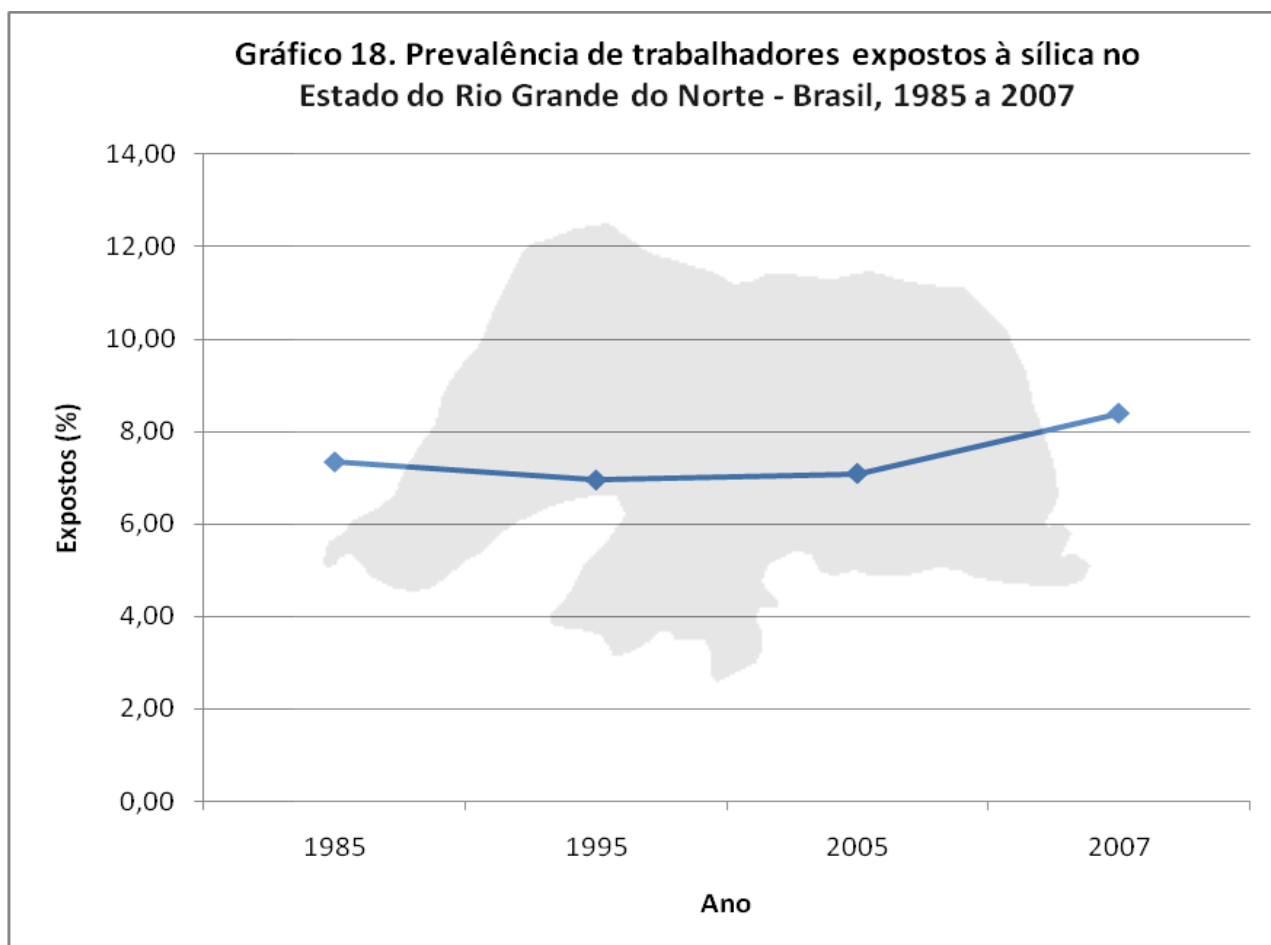


RIO GRANDE DO NORTE

QUADRO 23 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Rio Grande do Norte - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	4.630	3.271	70,65	10.742	3.417	31,81
Mineral Não Metálico* 1	3.104	1.648	53,09	8.137	5.796	71,23
Construção Civil	21.321	10.642	49,91	55.233	40.501	73,33
Indústria Metalúrgica	532	156	29,32	2.386	366	15,34
Borracha, fumo e couro* 2	1.364	305	22,36	922	7	0,76
Agricultura	4.885	283	5,79	31.483	696	2,21
Setor de serviços* 3	11.337	171	1,51	55.533	3.912	7,04
Outros	177.688	31	0,02	487.412	59	0,01
Total	224.861	16.507	7,34	651.848	54.754	8,40

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

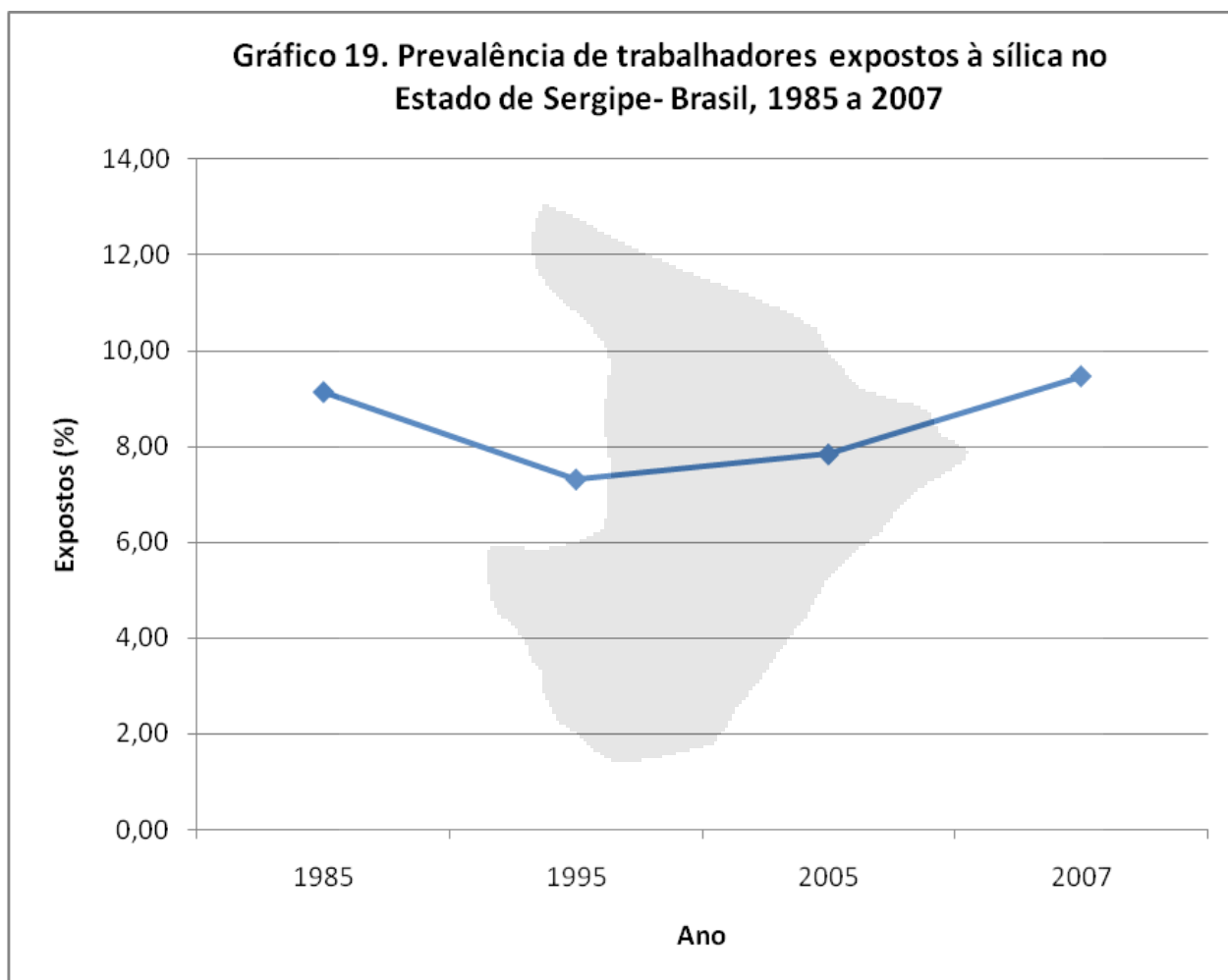


SERGIPE

QUADRO 24 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Sergipe - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	534	347	64,98	4.351	1.191	27,37
Mineral Não Metálico* 1	3.924	2.020	51,48	5.203	3.208	61,66
Construção Civil	30.676	13.161	42,90	43.645	31.586	72,37
Indústria Metalúrgica	598	20	3,34	1.271	292	22,97
Borracha, fumo e couro* 2	5.048	243	4,81	849	0	0,00
Agricultura	2.189	62	2,83	15.713	553	3,52
Setor de serviços* 3	7.780	39	0,50	28.524	2.019	7,08
Outros	123.339	15	0,01	311.115	21	0,01
Total	174.088	15.907	9,14	410.671	38.870	9,46

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional





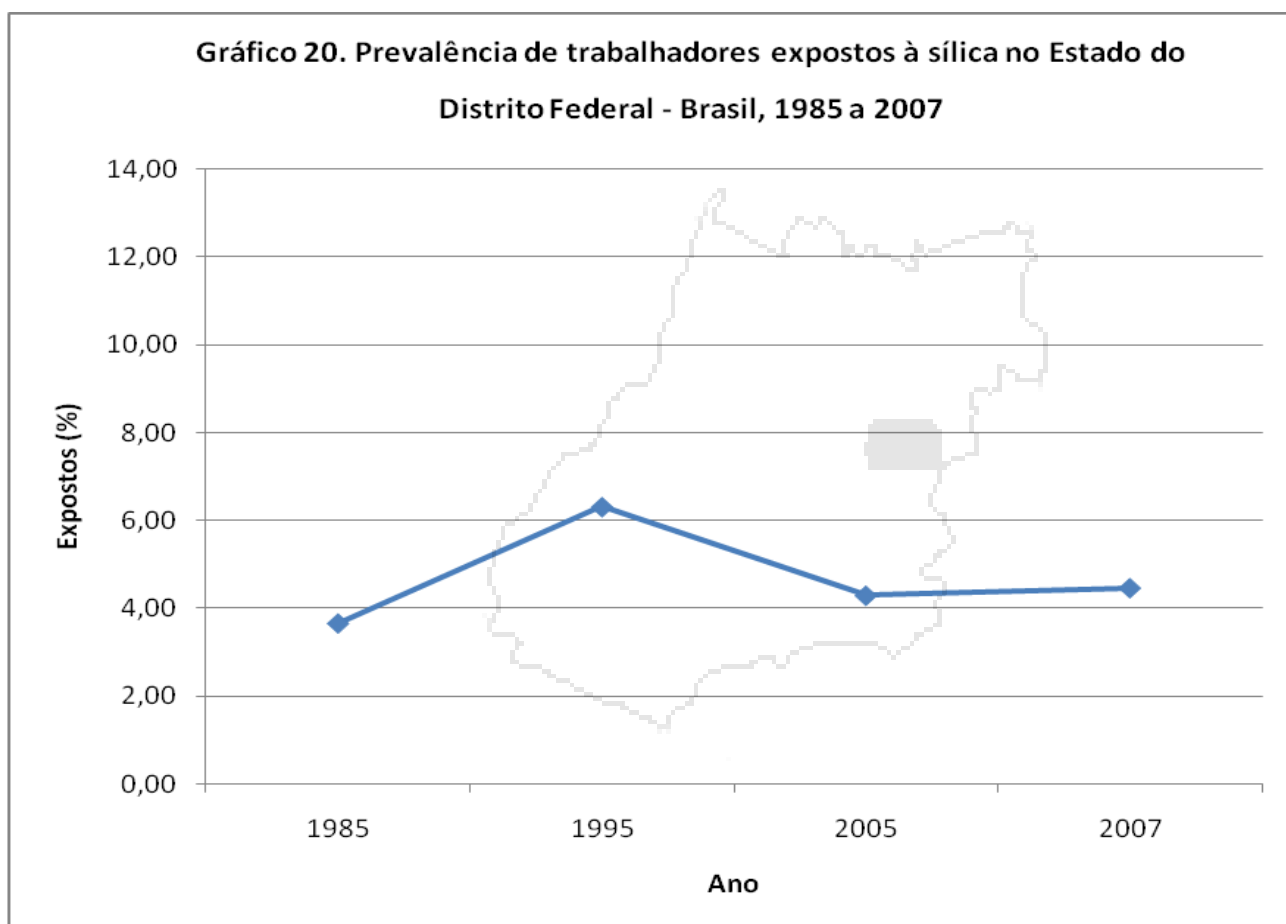
REGIÃO CENTRO-OESTE

DISTRITO FEDERAL

QUADRO 25 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Distrito Federal - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	286	121	42,31	671	324	48,29
Mineral Não Metálico* 1	2.215	846	38,19	2.139	908	42,45
Construção Civil	28.286	15.635	55,27	68.211	39.656	58,14
Indústria Metalúrgica	1.139	93	8,17	2.886	536	18,57
Borracha, fumo e couro* 2	1.171	16	1,37	998	8	0,80
Agricultura	3.096	24	0,78	9.599	159	1,66
Setor de serviços* 3	40.299	651	1,62	159.011	6.449	4,06
Outros	398.344	10	0,00	836.305	192	0,02
Total	474.836	17.396	3,66	1.079.820	48.232	4,47

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional



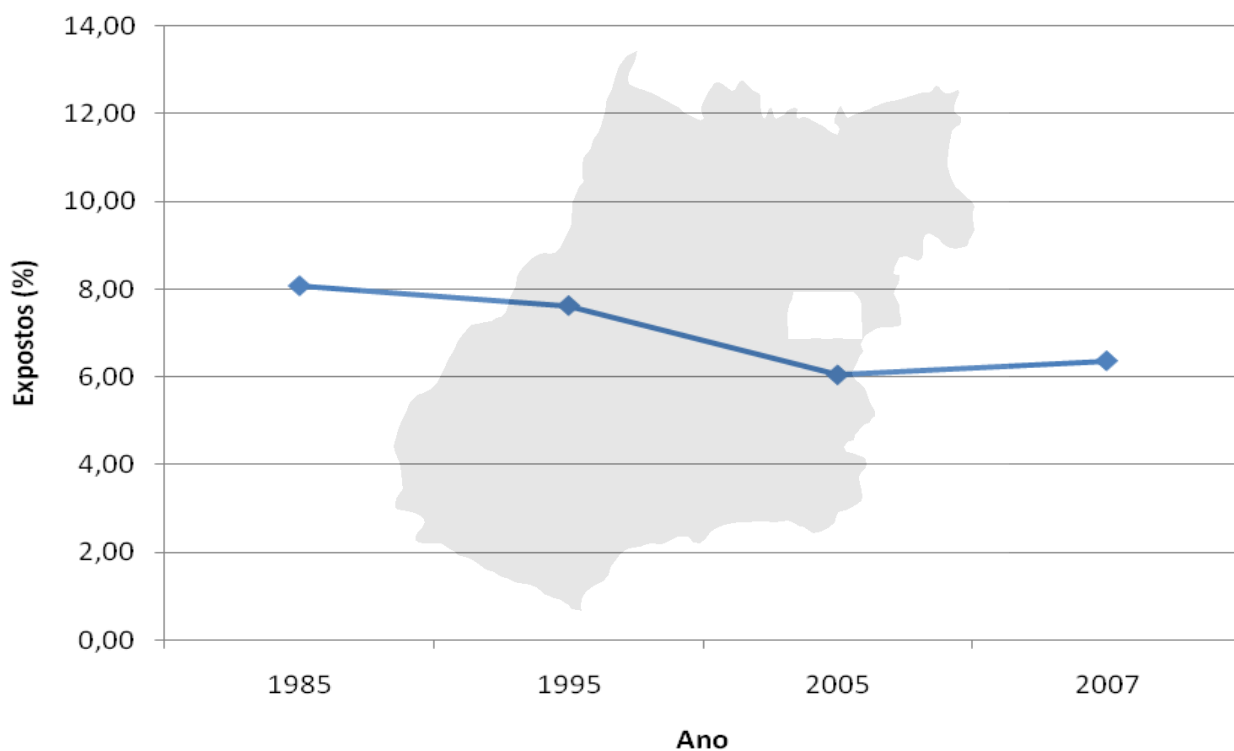
GOIÁS

QUADRO 26 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Goiás – 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	5.858	3.814	65,11	8.934	5.216	58,38
Mineral Não Metálico* 1	7.085	4.668	65,89	15.882	9.339	58,80
Construção Civil	54.759	28.257	51,60	101.133	68.157	67,39
Indústria Metalúrgica	6.648	1.222	18,38	15.413	3.895	25,27
Borracha, fumo e couro* 2	1.747	109	6,24	11.363	428	3,77
Agricultura	8.997	964	10,71	141.188	8.631	6,11
Setor de serviços* 3	29.862	440	1,47	114.358	6.049	5,29
Outros	375.250	59	0,02	1.196.478	479	0,04
Total	490.206	39.533	8,06	1.604.749	102.194	6,37

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

Gráfico 21. Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado de Goiás - Brasil, 1985 a 2007



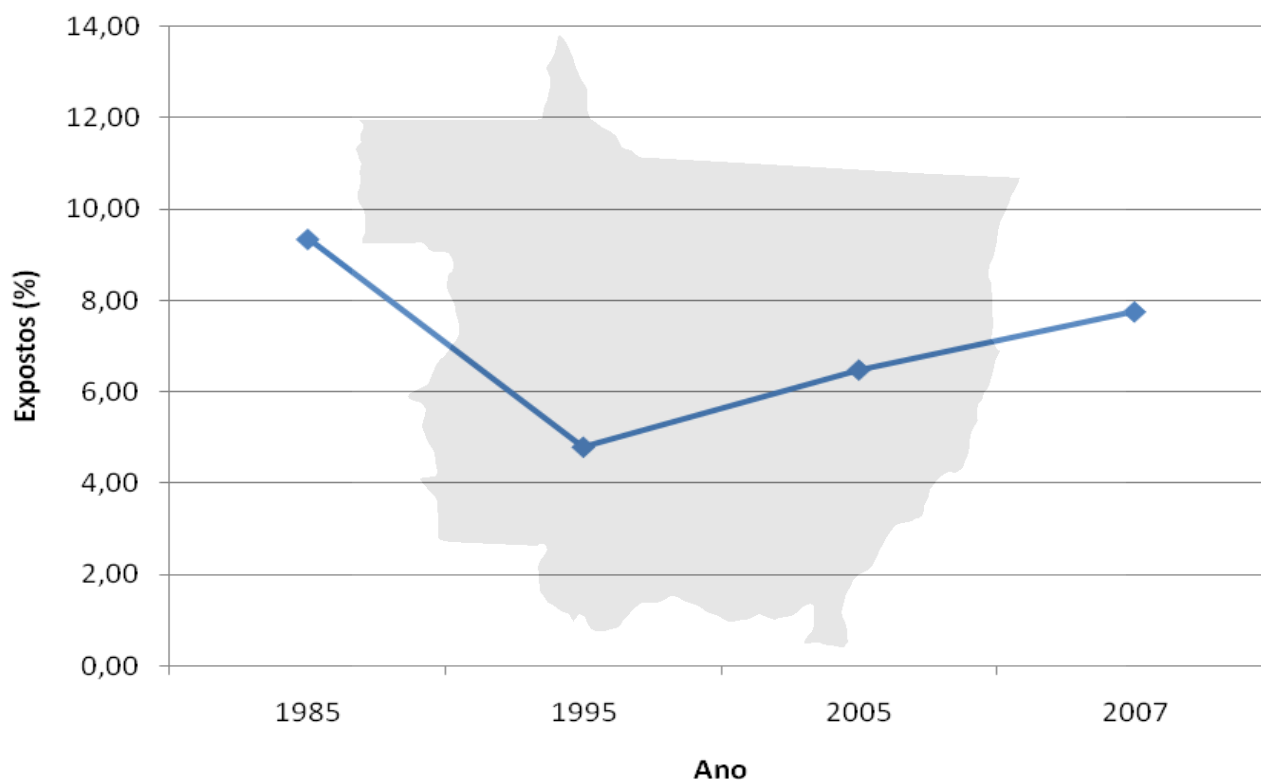
MATO GROSSO

QUADRO 27 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Mato Grosso - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	3.362	1.824	54,25	4.157	2.479	59,63
Mineral Não Metálico* 1	2.217	1.570	70,82	8.404	4.884	58,12
Construção Civil	24.443	13.041	53,35	56.962	39.050	68,55
Indústria Metalúrgica	624	46	7,37	6.437	1.378	21,41
Borracha, fumo e couro* 2	489	4	0,82	5.432	17	0,31
Agricultura	11.504	1.213	10,54	151.821	20.400	13,44
Setor de serviços* 3	14.140	207	1,46	38.539	1.349	3,50
Outros	135.143	35	0,03	626.410	135,0	0,02
Total	191.922	17.940	9,35	898.162	69.692	7,76

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

Gráfico 22. Prevalência de trabalhadores expostos à sílica no Estado do Mato Grosso - Brasil, 1985 a 2007

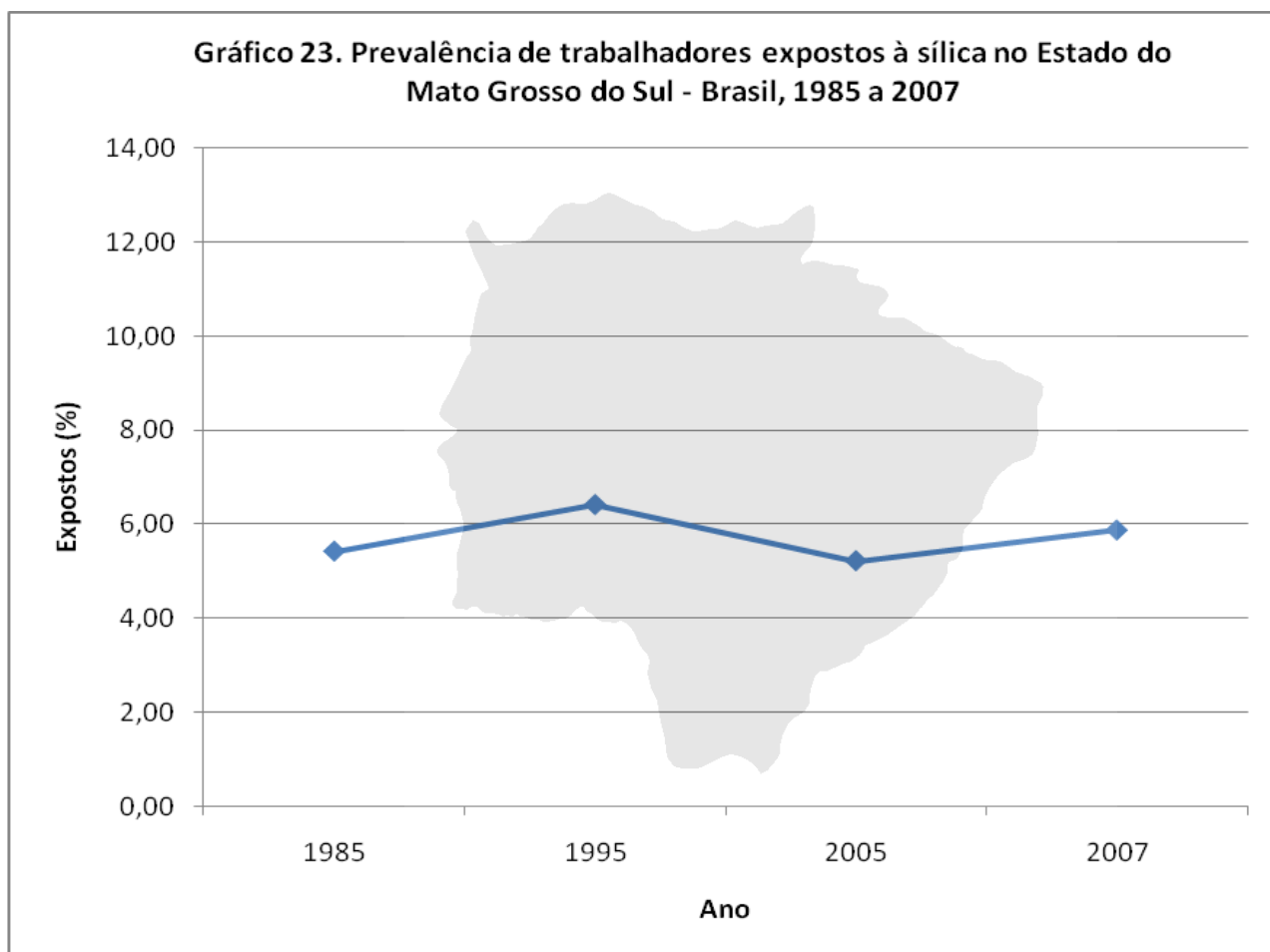


MATO GROSSO DO SUL

QUADRO 28 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Mato Grosso do Sul - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	1.655	973	58,79	2.480	1.119	45,12
Mineral Não Metálico* 1	2.452	1.474	60,11	4.675	2.845	60,86
Construção Civil	18.687	9.456	50,60	42.815	28.725	67,09
Indústria Metalúrgica	1.518	63	4,15	5.618	1.622	28,87
Borracha, fumo e couro* 2	483	6	1,24	3.807	41	1,08
Agricultura	10.453	975	9,33	117.168	6.045	5,16
Setor de serviços* 3	16.390	189	1,15	51.171	2.947	5,76
Outros	191.678	52	0,03	512.709	126	0,02
Total	243.316	13.188	5,42	740.443	43.470	5,87

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional





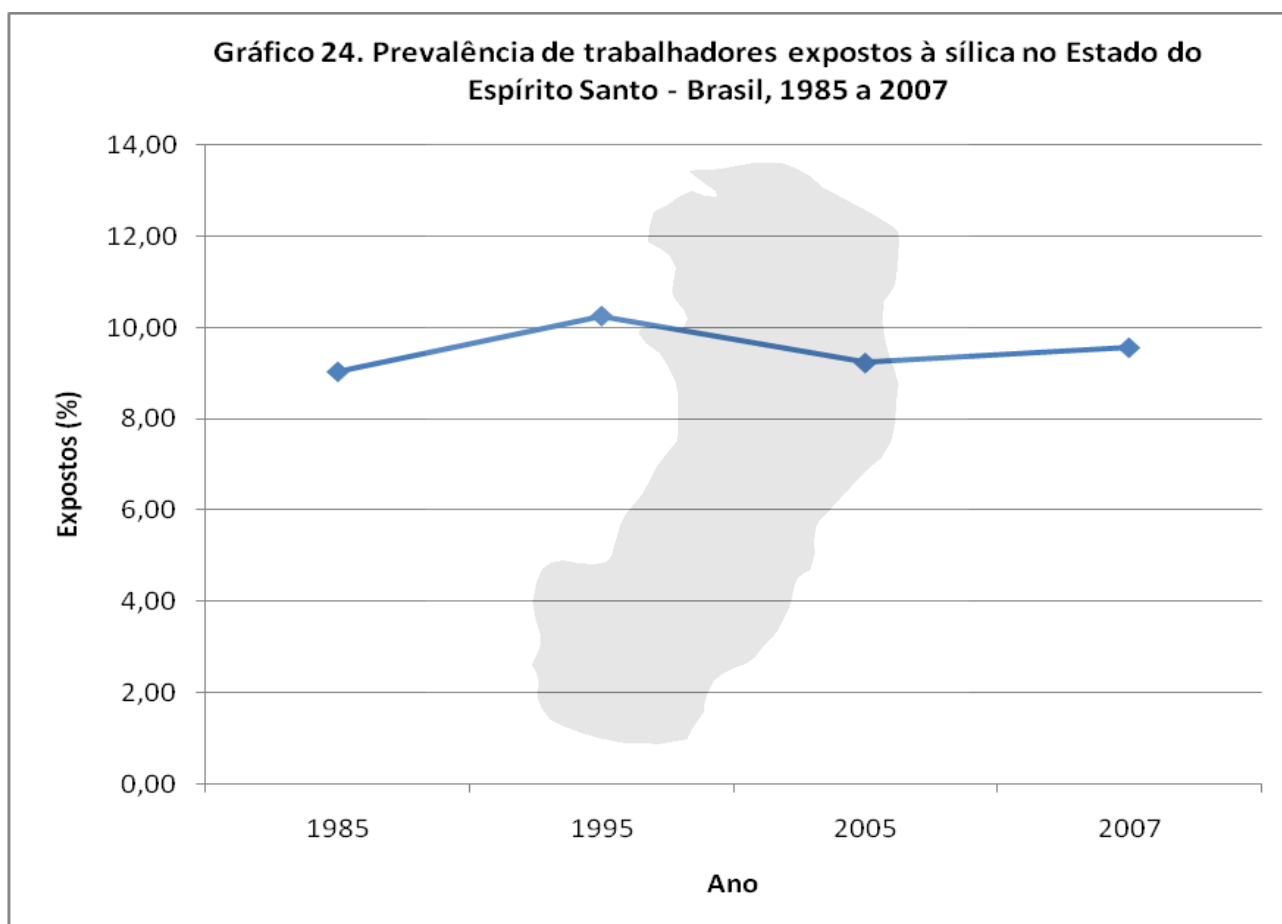
REGIÃO SUDESTE

ESPÍRITO SANTO

QUADRO 29- Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Espírito Santo - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	14.677	5.809	39,58	17.574	11.506	65,47
Mineral Não Metálico* 1	9.573	6.208	64,85	30.572	17.039	55,73
Construção Civil	38.230	20.575	53,82	103.122	70.200	68,07
Indústria Metalúrgica	13.978	3.414	24,42	21.713	4.586	21,12
Borracha, fumo e couro* 2	1.130	15	1,33	2.697	25	0,93
Agricultura	9.679	368	3,80	68.034	1.437	2,11
Setor de serviços* 3	35.060	525	1,50	101.154	6.798	6,72
Outros	286.874	86	0,03	827.174	539	0,07
Total	409.201	37.000	9,04	1.172.040	112.130	9,57

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

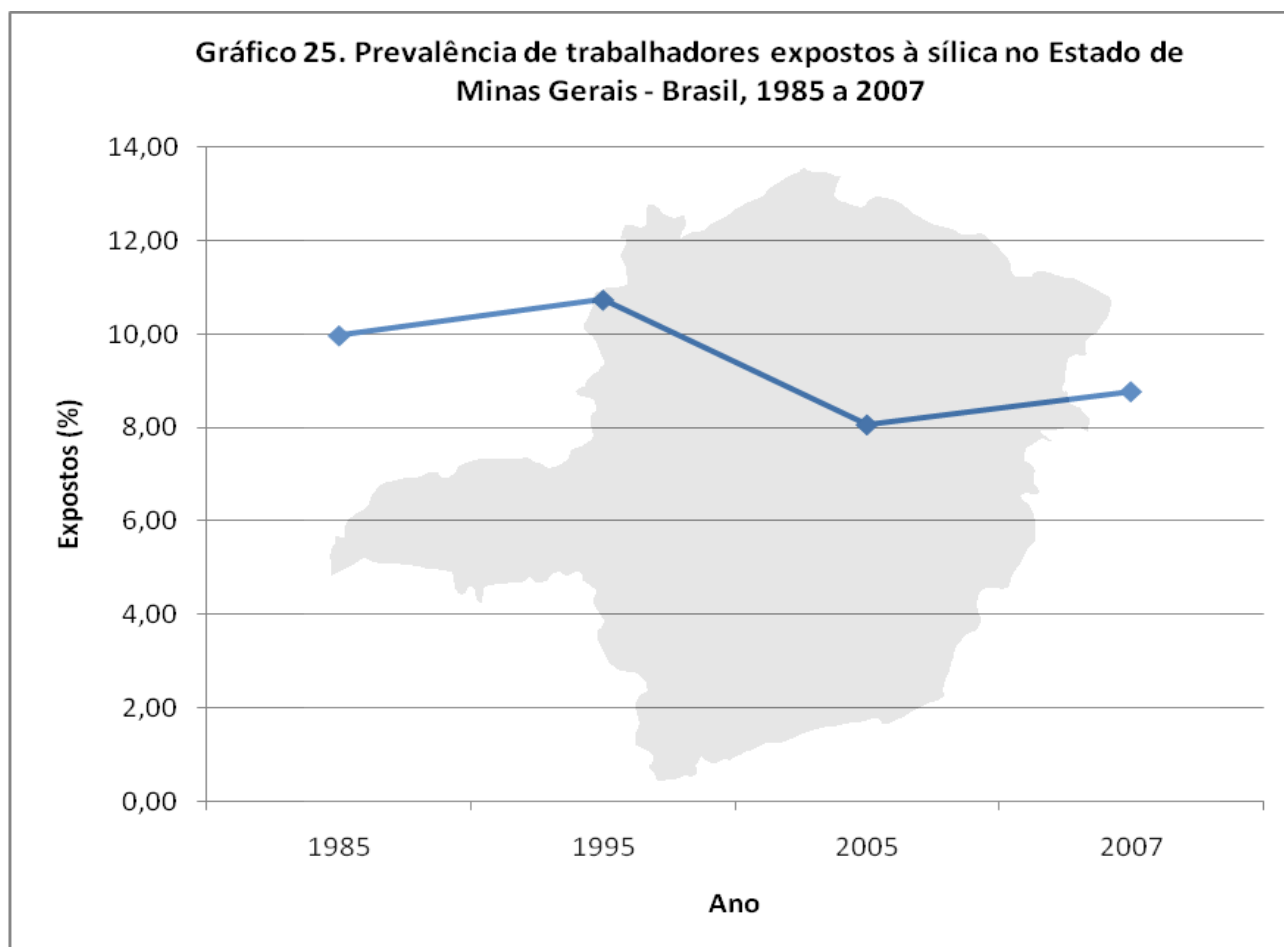


MINAS GERAIS

QUADRO 30 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Minas Gerais - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	46.093	28.799	62,48	61.776	41.761	67,60
Mineral Não Metálico* 1	48.053	27.667	57,58	63.152	35.690	56,51
Construção Civil	242.882	122.704	50,52	524.379	349.291	66,61
Indústria Metalúrgica	134.617	52.510	39,01	168.610	46.698	27,70
Borracha, fumo e couro* 2	27.950	2.713	9,71	35.954	1.330	3,70
Agricultura	78.775	2.208	2,80	556.952	18.143	3,26
Setor de serviços* 3	266.599	4.717	1,77	601.901	41.660	6,92
Outros	1.579.119	458	0,03	4.115.155	3.120	0,08
Total	2.424.088	241.776	10,17	6.127.879	537.693	8,77

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

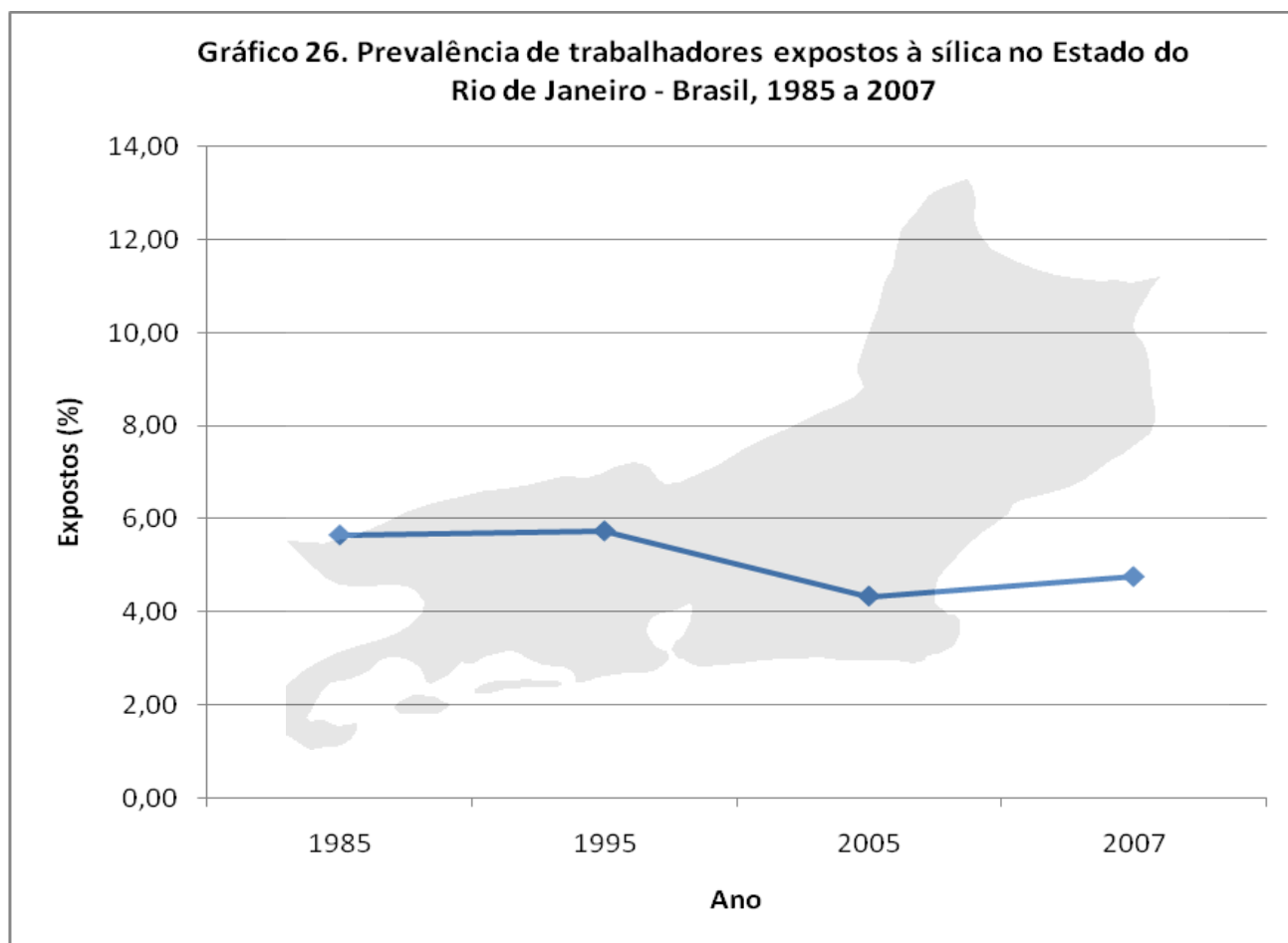


RIO DE JANEIRO

QUADRO 31 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Rio de Janeiro - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	20.024	11.411	56,99	39.401	8.595	21,81
Mineral Não Metálico* 1	59.680	25.521	42,76	27.392	14.840	54,18
Construção Civil	229.464	126.656	55,20	280.578	161.317	57,49
Indústria Metalúrgica	56.321	15.163	26,92	60.567	16.067	26,53
Borracha, fumo e couro* 2	60.626	5.294	8,73	25.669	341	1,33
Agricultura	13.025	200	1,54	41.361	921	2,23
Setor de serviços* 3	356.989	4.851	1,36	782.604	32.935	4,21
Outros	2.560.193	486	0,02	3.719.322	1.389	0,04
Total	3.356.322	189.582	5,65	4.976.894	236.405	4,75

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

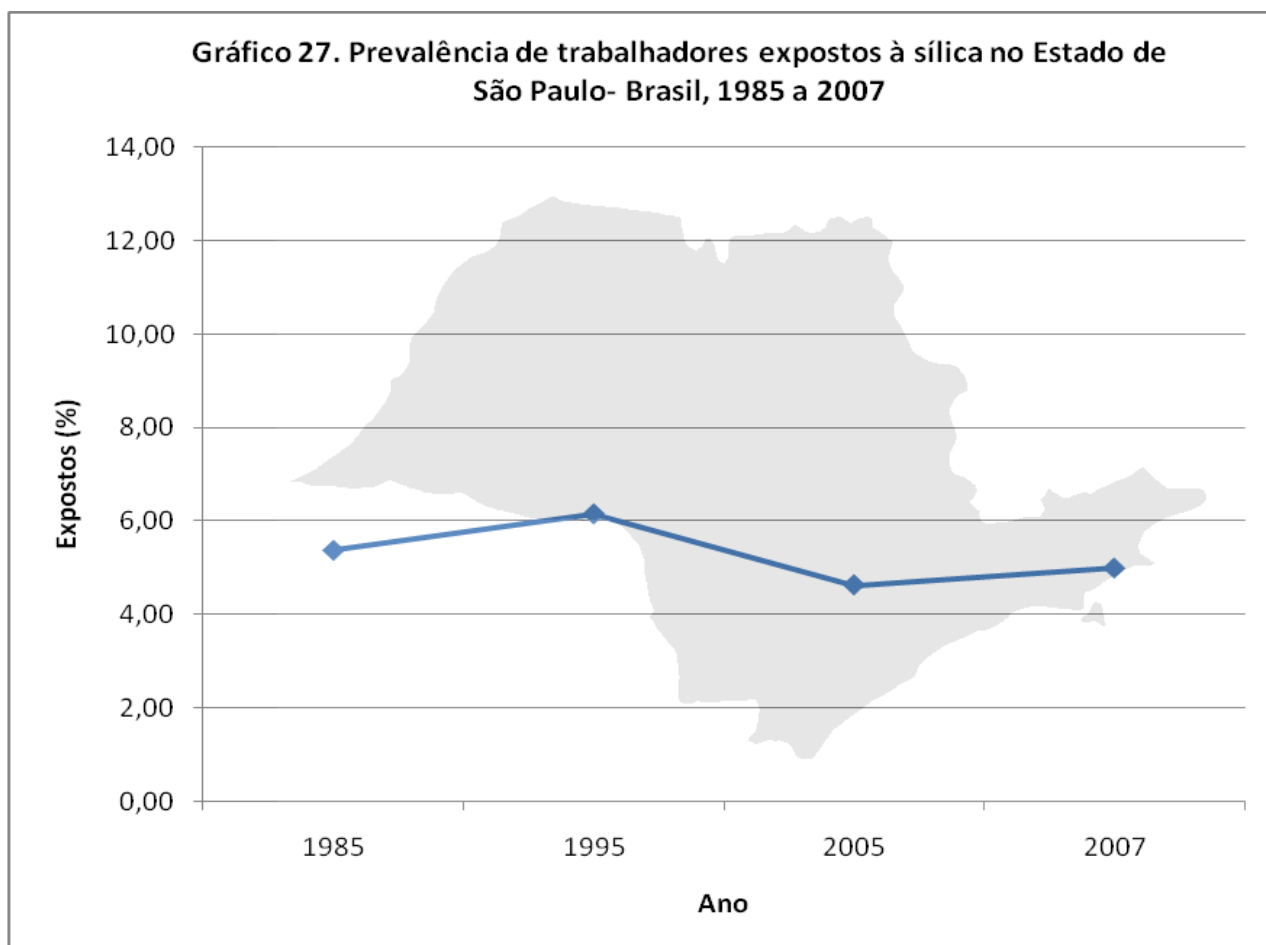


SÃO PAULO

QUADRO 32 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, São Paulo - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	20.661	12.936	62,61	19.311	10.847	56,17
Mineral Não Metálico* 1	148.225	90.015	60,73	136.926	69.524	50,77
Construção Civil	498.458	265.952	53,35	786.833	487.771	61,99
Indústria Metalúrgica	393.056	100.849	25,66	400.015	105.853	26,46
Borracha, fumo e couro* 2	236.327	9.308	3,94	186.160	4.317	2,32
Agricultura	291.155	9.322	3,20	798.921	41.652	5,21
Setor de serviços* 3	1.026.505	12.954	1,26	2.752.364	93.891	3,41
Outros	6.831.433	5.501	0,08	11.378.299	6.443	0,06
Total	9.445.820	506.837	5,37	16.458.829	820.298	4,98

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional





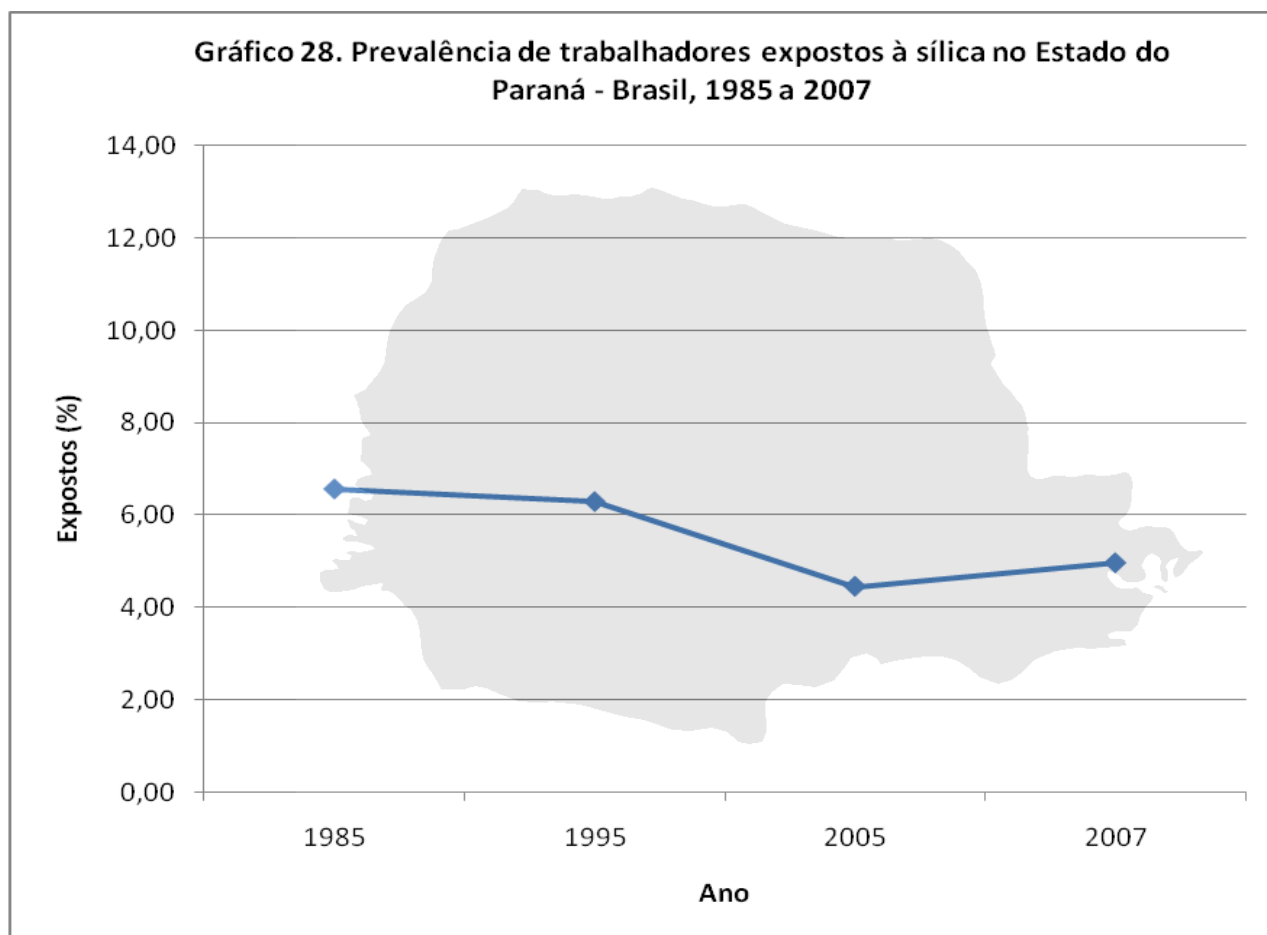
REGIÃO SUL

PARANÁ

QUADRO 33 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Paraná - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	7.031	5.420	77,09	7.020	4.608	65,64
Mineral Não Metálico* 1	23.395	13.154	56,23	32.136	17.756	55,25
Construção Civil	120.605	68.931	57,15	159.509	115.963	72,70
Indústria Metalúrgica	17.194	4.632	26,94	59.614	16.231	27,23
Borracha, fumo e couro* 2	14.754	266	1,80	28.422	405	1,42
Agricultura	43.629	2.086	4,78	153.100	7.008	4,58
Setor de serviços* 3	136.803	2.005	1,47	375.246	13.855	3,69
Outros	1.118.123	645	0,06	2.749.891	963	0,04
Total	1.481.534	97.139	6,56	3.564.938	176.789	4,96

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

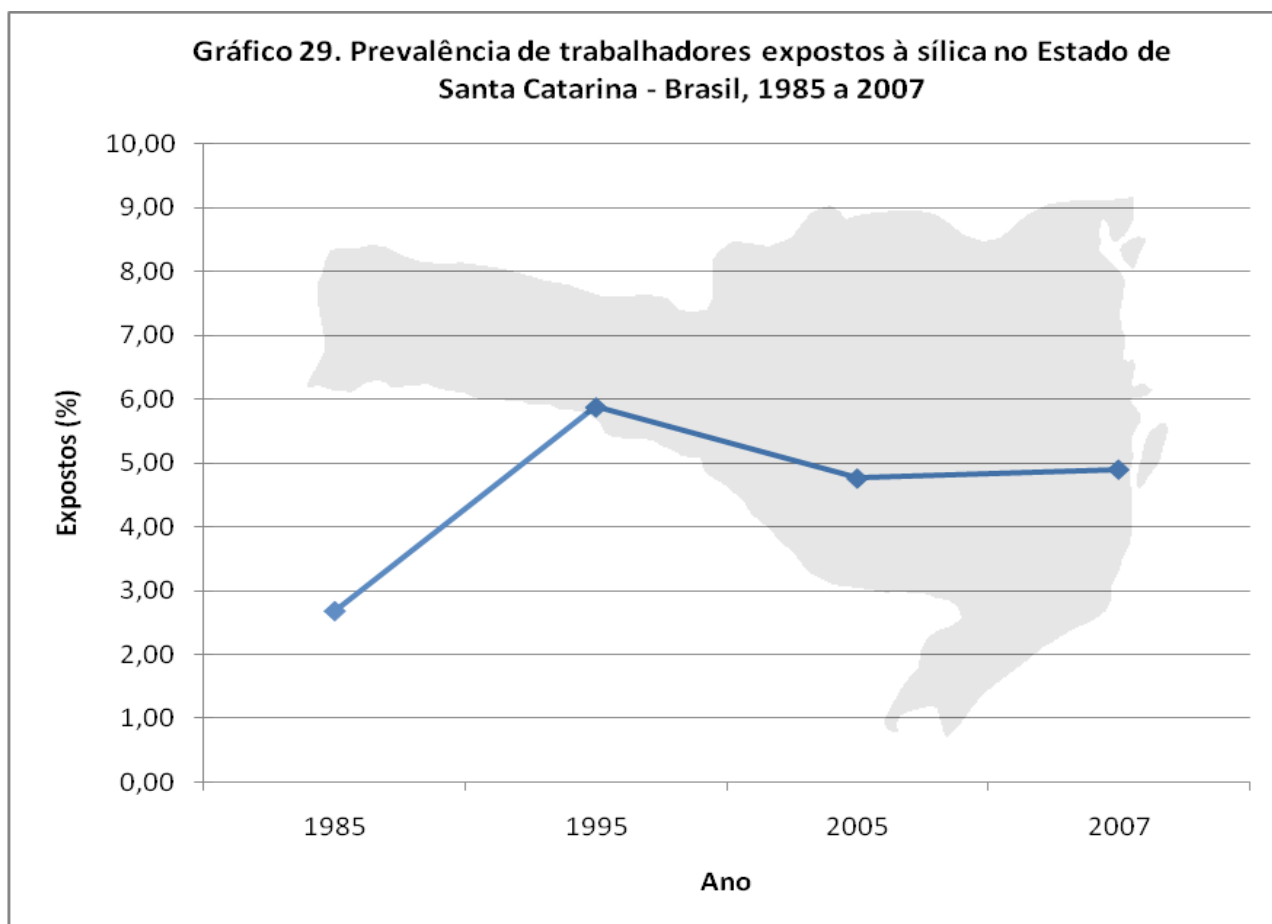


SANTA CATARINA

QUADRO 34 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Santa Catarina - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	19.779	14.844	75,05	8.877	6.075	68,44
Mineral Não Metálico* 1	31.533	23.613	74,88	41.700	24.602	59,00
Construção Civil	25.763	15.069	58,49	124.688	86.488	69,36
Indústria Metalúrgica	27.578	8.640	31,33	69.880	24.936	35,68
Borracha, fumo e couro* 2	13.559	153	1,13	26.282	56	0,21
Agricultura	22.408	472	2,11	97.398	2.305	2,37
Setor de serviços* 3	68.581	1.481	2,16	243.438	11.092	4,56
Outros	776.835	414	0,05	2.025.406	1.910	0,09
Total	986.036	64.686	6,56	2.637.669	157.464	5,97

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional

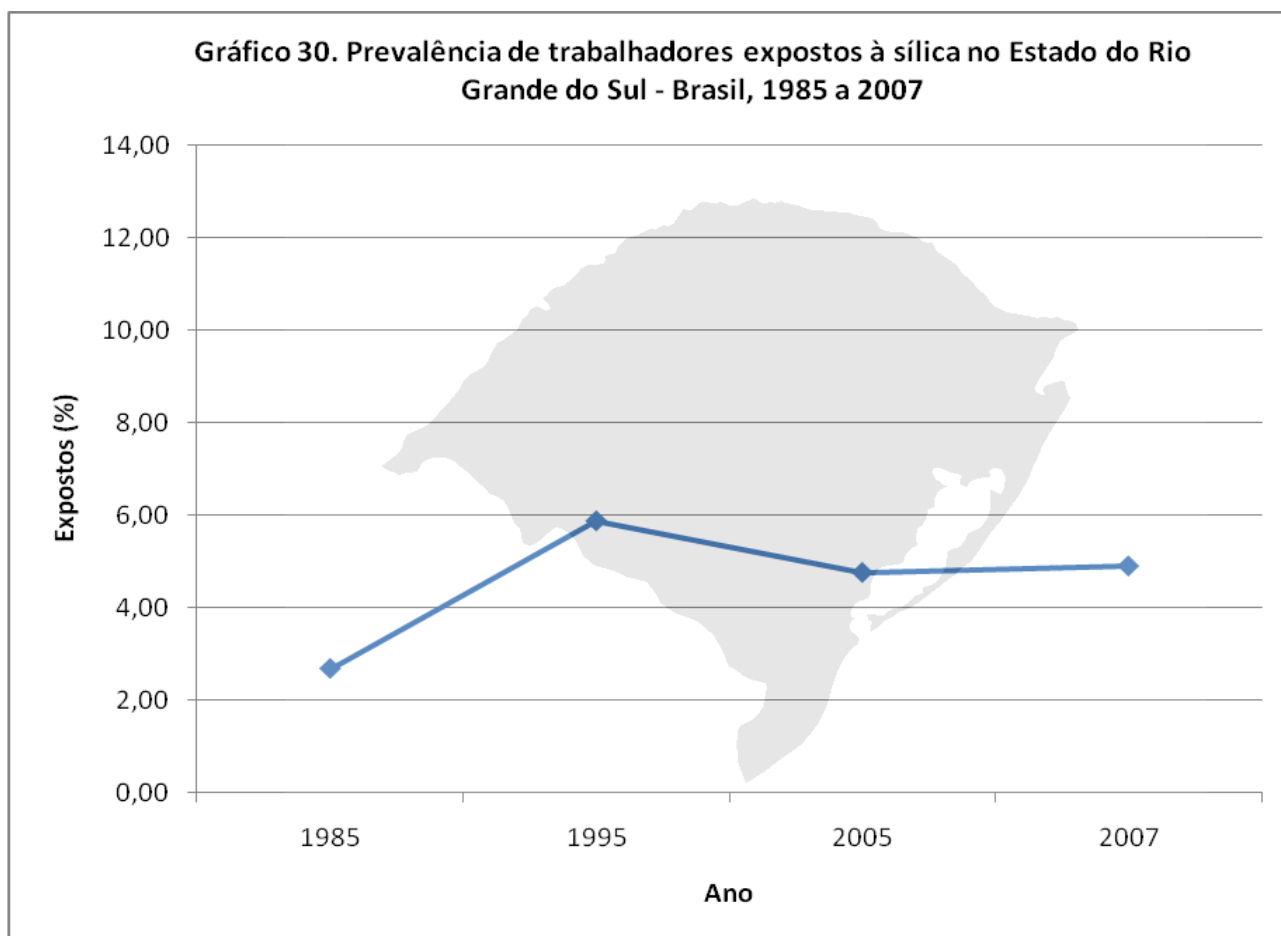


RIO GRANDE DO SUL

QUADRO 35 - Trabalhadores ocupados e expostos à sílica, frequência absoluta e percentual de expostos, Rio Grande do Sul - 1985 e 2007

Setor Econômico	1985			2007		
	Ocupados	Expostos	%	Ocupados	Expostos	%
Extração Mineral	8.260	6.166	74,65	7.780	5.643	72,53
Mineral Não Metálico* 1	29.238	16.501	56,44	22.150	13.318	60,13
Construção Civil	77.588	43.220	55,70	155.381	105.722	68,04
Indústria Metalúrgica	69.472	22.346	32,17	89.632	27.766	30,98
Borracha, fumo e couro* 2	81.730	1.899	2,32	91.684	2.402	2,62
Agricultura	33.150	513	1,55	134.455	3.813	2,84
Setor de serviços* 3	182.634	2.063	1,13	393.927	10.526	2,67
Outros	1.773.367	715	0,04	2.599.128	2.069	0,08
Total	2.255.439	93.423	4,14	3.494.137	171.259	4,90

* 1 Cerâmica e vidro; * 2 Lapidação de Pedras; * 3 Administração Técnica Profissional



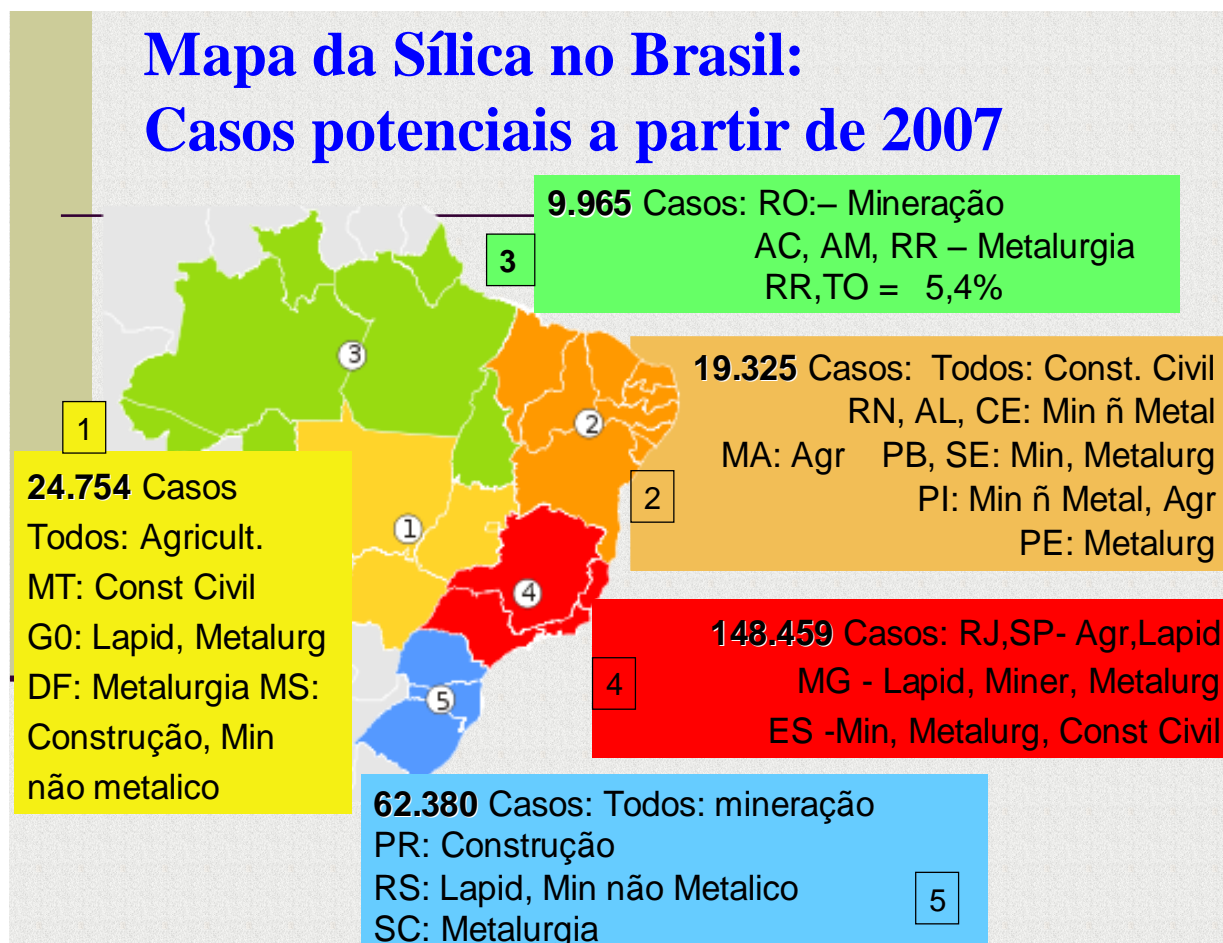
VII. c. Casos potenciais de silicose

Segundo estimativas de Mannelje (2002) para o padrão de exposição que o limite de tolerância brasileiro aceita, pode-se esperar 10% de casos de silicose entre os expostos, em média. Assim, foi criado um quadro de número potenciais de casos de silicose para cada estado segundo os expostos descritos anteriormente.

QUADRO 36 – Número de trabalhadores expostos e projeção do número de casos de silicose por estado – Brasil, 1985 e 2007

Estado	1985		2007	
	Expostos (n ^o)	Casos Potenciais (n ^o)	Expostos (n ^o)	Casos Potenciais(n ^o)
Acre	1.296	130	6.938	694
Alagoas	14.055	1.406	22.349	2.235
Amapá	2.615	262	6.959	696
Amazonas	15.186	1.519	32.335	3.234
Bahia	87.203	8.720	162.233	16.223
Ceara	30.292	3.029	82.170	8.217
Distrito Federal	17.396	1.740	48.232	4.823
Espirito Santo	37.000	3.700	112.130	11.213
Goiás	39.533	3.953	102.194	10.219
Maranhão	28.371	2.837	48.684	4.868
Mato Grosso	17.940	1.794	69.692	6.969
Mato Grosso do Sul	13.188	1.319	43.470	4.347
Minas Gerais	241.776	24.178	537.693	53.769
Para	39.583	3.958	76.218	7.622
Paraíba	13.825	1.383	35.498	3.550
Paraná	97.139	9.714	176.789	17.679
Pernambuco	45.181	4.518	89.116	8.912
Piauí	12.350	1.235	27.597	2.760
Rio de Janeiro	189.582	18.958	236.405	23.641
Rio Grande do Norte	16.507	1.651	54.754	5.475
Rio Grande do Sul	93.423	9.342	171.259	17.126
Rondônia	12.694	1.269	15.143	1.514
Roraima	241	24	2.778	278
Santa Catarina	64.686	6.469	157.464	15.746
Sao Paulo	506.837	50.684	820.298	82.030
Sergipe	15.907	1.591	38.870	3.887
Tocantins	0	0	66	7
Total	1.653.806	165.381	3.177.334	317.733

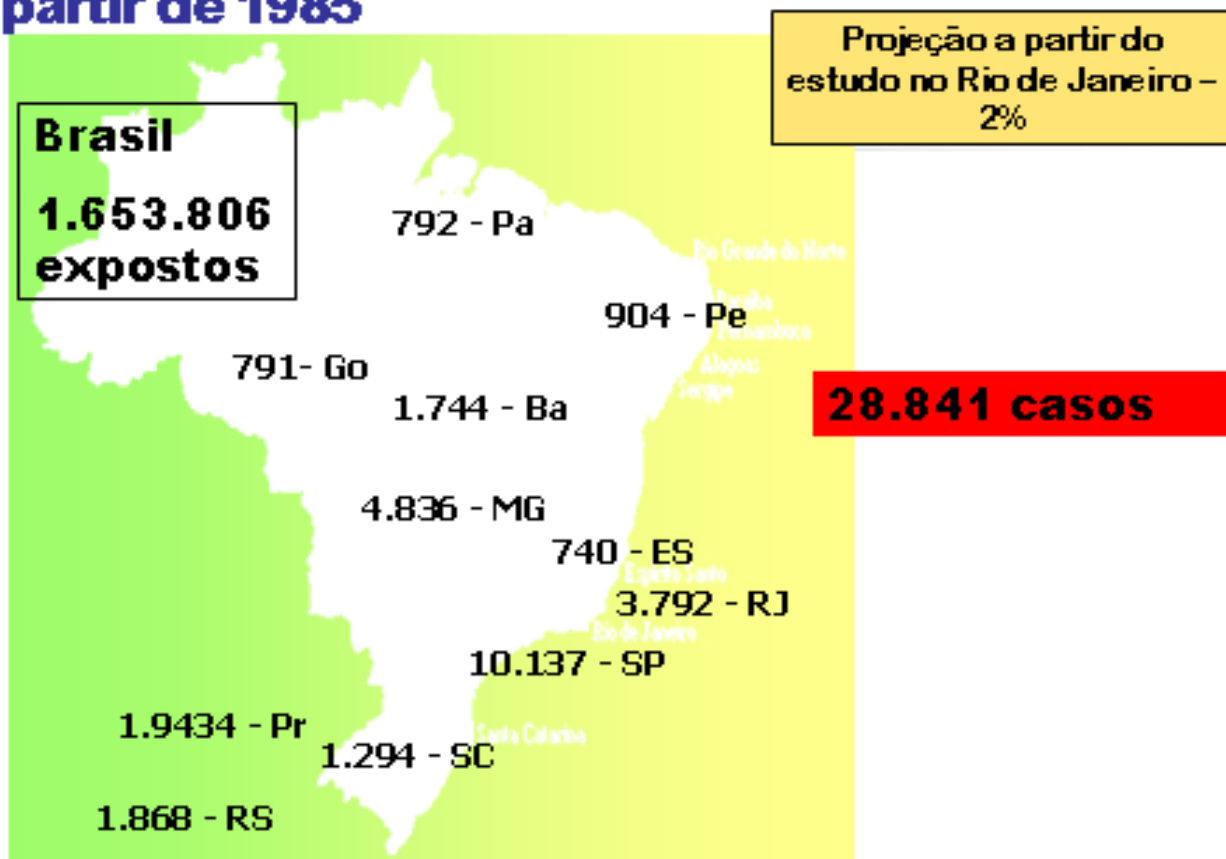
Além do número de casos, estão descritos no mapa abaixo os setores econômicos que contribuem mais fortemente com a exposição à sílica por estado e, conseqüentemente, com os prováveis casos nos próximos 20 ou 30 anos.



A análise dos casos de silicose atendidos nos serviços de referência do estado do Rio de Janeiro, segundo Ribeiro (2010), identificou que 2% dos casos potenciais de silicose demandaram estes serviços de forma espontânea, ou seja, não foram particularmente orientados por nenhuma ação de vigilância ou de campanhas de prevenção. Desta forma, parece que esta proporção, 2% dos casos potenciais, pode ser uma meta para registros de casos no SINAN nos próximos anos.

A seguir são apresentados os estados com maior proporção de expostos no ano de 1985 e a dimensão dos 2% de casos potenciais para este ano. Dado o lapso de tempo, estes já devem estar em curso e podem ser a meta inicial de uma pactuação nacional pelo registro da silicose e o início de uma ação nacional de Vigilância em Saúde do Trabalhador para este tema.

Casos Potenciais de silicose a partir de 1985



VIII. VIGILÂNCIA

Como uma doença ocupacional perfeitamente prevenível, a silicose tem etiologia, e mecanismo de lesão (fisiopatológico) bem estabelecidos. No entanto, continua a incapacitar e matar trabalhadores no mundo todo, em especial nos países mais pobres, por deficiência de ações/programas abrangentes que identifiquem as situações de risco, limitem as situações de exposição e exerçam controle e vigilância adequados (Algranti, 2001).

A Vigilância em Saúde do Trabalhador tem um papel importante nas ações de prevenção e mitigação dos riscos. O controle das exposições ocupacionais possui um potencial de prevenção que a coloca como prioridade, podendo contribuir para uma redução drástica na incidência de novos casos.

A vigilância epidemiológica para a silicose está descrita na Portaria MS nº 777/GM de 2004 que dispõe sobre os procedimentos técnicos para a notificação compulsória de agravos à saúde do trabalhador em rede de serviços sentinela específica, no Sistema Único de Saúde (SUS). Entre os agravos de notificação compulsória, estão as Pneumoconioses, e estima-se que a silicose seja a mais frequente dentre elas.

No período de 2006 a 2009 as estatísticas do SINAN do Ministério da Saúde registraram 178 casos de silicose, conforme descrito no quadro 4. Os estados de Minas Gerais e de Santa Catarina são os que mais incrementaram estes registros.

Sabe-se que o diagnóstico da silicose não é um procedimento banal. Neste sentido, desde 2006 o Brasil conta com o Protocolo de Pneumoconiose disponível por internet e já divulgado através de treinamentos em muitas regiões. Desde 1994 diversos treinamentos para leitura radiológica têm sido implementados através da Fundacentro com apoio do Ministério da Saúde. Neste período, aproximadamente 404 médicos foram treinados para este procedimento em todo o país. Uma análise desta situação encontra-se descrita no item VIII. b deste documento.

Para a Vigilância em Saúde do Trabalhador, as notificações podem ser as desencadeadoras da ação, todavia, a investigação e o controle são etapas fundamentais de articulação com as demais vigilâncias. A rigor, a estimativa da exposição também pode ser um importante parâmetro para a Vigilância, uma vez que permite a construção de indicadores de exposição com identificação e intervenção muito mais rápidas do que a ação a partir dos casos de silicose.

Uma ação de Vigilância mais abrangente pode incorporar como pilares o campo da saúde, o tecnológico, o social e desenvolver em conjunto com o movimento social organizado uma nova prática baseada no cadastramento das fontes de exposição. Uma verdadeira vigilância da exposição que deve se pautar na notificação de expostos. Desta forma, concomitante ao registro e tratamento dos casos de silicose, o foco da vigilância passa a ser a redução, o controle ou a eliminação da exposição.

VIII.a. Medidas de controle

A Organização Internacional do Trabalho e Organização Mundial da Saúde, lançaram, em 1995, um programa conjunto de erradicação global da silicose, com a ambiciosa intenção de diminuir drasticamente a sua prevalência e a erradicação dessa doença até 2030 (Goelzer & Handar, 2002). O Brasil inicia seu programa em 2002 com a proposta de articulação entre os Ministérios de Saúde, Trabalho, Previdência e Ministério Público, empregadores e trabalhadores.

Na prática, as ações realizadas pelas respectivas instituições compreendem o escopo das atividades desenvolvidas pelo programa brasileiro. Por mais que se tenha tentado um Programa Nacional, com compromissos e metas assumidas no âmbito interministerial, este não foi realizado por nenhum dos ministérios, nem pelas representações dos empregadores ou trabalhadores. Os avanços alcançados estão diretamente ligados ao esforço e empenho dos técnicos e das instituições isoladamente. As atividades desenvolvidas neste período de tempo podem ser vistas em Algranti et al (2004) e no site da Fundacentro, que possui um link para “Sílica e Silicose”.

As medidas recomendadas internacionalmente visam evitar o aparecimento da silicose e baseiam-se em evitar a exposição e a inalação de poeiras finas e respiráveis contendo a sílica livre e cristalina, utilizando-se de tecnologias apropriadas. Ainda que contemplem dimensões de ação distintas, é fundamental promover a disseminação das informações aos trabalhadores, profissionais de saúde e empregadores sobre os riscos da exposição à sílica e as medidas de prevenção e o grande controle possível do ambiente de trabalho.

De uma forma geral, as medidas prioritárias estão vinculadas à substituição da sílica nos diversos processos em que isto já é possível, redução do tempo de exposição e implantação ampla de medidas de controle ambiental. Reduzir a exposição depende de um processo progressivo de vigilância, sempre com o objetivo de maximizar a proteção quando a manipulação de material silicogênico é imprescindível.

Estas estratégias são tecnicamente factíveis, eticamente necessárias e epidemiologicamente urgentes.

MEDIDAS PARA CONTROLE

- Evitar o uso de materiais que contenham sílica livre e cristalina;
- Substituir matéria prima ou processos que utilizem ou demandem sílica;
- Eliminar ou prevenir a formação de poeiras;
- Evitar ou controlar a disseminação de poeiras no local de trabalho;
- Evitar que os trabalhadores inalem a poeira;
- Substituição da areia como abrasivo, por materiais menos perigosos;
- Modificação de processos de modo a produzir menos poeira;
- Utilização de métodos úmidos.

Outras medidas de segurança e proteção são definidas pela Portaria/MTE nº3.214/1978. No tocante aos equipamentos de proteção individual (EPI), estes devem ser utilizados como medida temporária, em emergências. Quando as medidas de proteção coletivas forem insuficientes os trabalhadores devem ser treinados apropriadamente para sua utilização. Os equipamentos devem ser de qualidade e adequados às exposições e as atividades realizadas (Brasil, 2001). Cabe destacar que a proteção oferecida pelos EPI nunca é absoluta e podem permitir que a exposição ocorra, o que mantém o risco.

VIII. b. Leitura radiológica das pneumoconioses

As ações de Vigilância e de Assistência à Saúde necessitam do diagnóstico adequado da silicose. Este pressupõe um treinamento particular na leitura e interpretação de radiografias do tórax através de classificação radiológica padronizada internacionalmente pela Organização Internacional do Trabalho.

Com o objetivo de preparar os médicos de todo o país, foram realizados treinamentos regionais no período de 1994 a 2008 pelo Ministério da Saúde e pelo Ministério do Trabalho e Emprego através da Fundacentro. Este treinamento, em quase sua totalidade, foi realizado pelo técnico certificado pela NIOSH para esta atividade, Dr. Eduardo Algranti, no bojo de iniciativas conjuntas do Programa Nacional de Eliminação da Silicose.

O treinamento não se deu de maneira uniforme e estava vinculado a mobilização do gestor estadual para divulgar ou viabilizar a participação dos médicos nos cursos regionais ou locais. Desta forma, embora o problema da exposição seja de abrangência nacional, estados como Acre, Alagoas, Amapá, Mato Grosso do Sul e Tocantins não possuem nenhum médico treinado pelo SUS. O quadro 37, a seguir, descreve a situação de cada estado quanto ao número de médicos treinados, o período inicial e final que ocorreu este treinamento.

A lista nominal dos 404 profissionais treinados, segundo cada um dos estados pode ser vista no site da Fundacentro, em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/SES/anexos/Relao%20de%20mdicos%20qualificados%20por%20estado.pdf>

Quadro 37. Treinamento em leitura radiológica por estado no Brasil, segundo o período de realização.

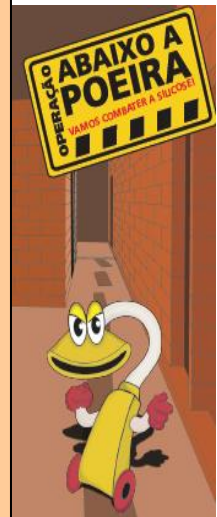
Estados	Período inicial e final (ano)	Numero de médicos treinados
Acre	-	-
Alagoas	-	-
Amapá	-	-
Amazonas	1996	01
Bahia	1994- 2007	16
Ceará	1994-2007	07
Distrito Federal	1997	02
Espírito Santo	1997-2007	05
Goiás	1996-2005	05
Maranhão	2003-2005	03
Mato Grosso	1996	01
Mato Grosso do Sul		
Minas Gerais	1994-2008	151
Pará	2006-2008	02
Paraíba	1997-2007	07
Paraná	1996-2006	38
Pernambuco	2003-2008	13
Piauí	2005	01
Rio de Janeiro	1994-2008	22
Rio Grande do Norte	1996-2007	06
Rio Grande do Sul	1994-2008	20
Rondônia	1998-2007	02
Roraima	-	-
Santa Catarina	1994-2007	15
São Paulo	1994-2008	87
Sergipe	2005	02
Tocantins	-	-
Total no Brasil	-	404

Fonte: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/SES/anexos/Relao%20de%20mdicos%20qualificados%20por%20estado.pdf>

As ações básicas de vigilância podem ser sintetizadas:

VIGILÂNCIA

- Proibição de tecnologia suja
- Vigilância Epidemiológica: Notificação ao SUS, análise de indicadores de morbimortalidade
- Vigilância em Ambientes e Processos de trabalho:
 - Cadastro de Fontes
 - Vigilância sobre as fontes geradoras
 - Vigilância antecipatória à instalação de riscos.



Campanha pela comunicação - Folders



VIII.c. Legislação

Desde a década de 1990 diversos estados e municípios produziram legislações próprias para o controle da silicose. Serão destacadas, a seguir, as que possuem abrangência nacional e as mais atuais.

PORTARIA 43, de março de 2008. **Proíbe o processo de corte e acabamento a seco de rochas ornamentais.** As máquinas e ferramentas utilizadas no processo de corte e acabamento devem ser dotadas de sistema de umidificação capaz de minimizar ou eliminar a geração de poeiras decorrentes de seu funcionamento. **Proíbe adaptações de máquinas elétricas** que não tenham sido projetadas para sistemas úmidos.

PORTARIA Nº 777/GM de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre os procedimentos técnicos para a **notificação compulsória de agravos à saúde do trabalhador** em rede de serviços sentinela específica, no Sistema Único de Saúde. Entre os agravos estão as Pneumoconioses

PORTARIA 99 de 19 de julho de 2004 do Ministério do Trabalho e Emprego: Item 7, título “Sílica Livre Cristalizada”, do Anexo nº 12, da Norma Regulamentadora nº 15 Atividades e operações insalubres: “7. **Fica proibido o processo de trabalho de jateamento que utilize areia seca ou úmida como abrasivo**”.

DECRETO 3.048 de 06 de maio de 1999. Estabelece **diversas atividades como de risco de exposição à sílica e de doenças relacionadas a essa exposição**: silicose, silicotuberculose, neoplasia maligna dos brônquios e pulmões, doença pulmonar obstrutiva crônica, cor pulmonale e artrite reumatóide. Num indivíduo exposto, estas doenças devem ser **notificadas ao Instituto Nacional de Seguro Social**, através do preenchimento do formulário de Comunicação de Acidentes de Trabalho.

PROJETO DE LEI Nº 1.670, de 1999. Aprovada em 20 de outubro de 2004 **Proíbe a utilização do jateamento de areia a seco**, determina prazo para mudança tecnológica nas empresas que utilizam este procedimento e dá outras providências.

IX. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Agente começa a escrever fazendo a ponta no lápis – Victor Valla

As iniciativas sociais para o controle da silicose, as ações estaduais e as municipais já acumularam experiências de diversas naturezas e abrangências. Embora o Brasil participe do Programa Internacional da OIT/OMS com o Programa Nacional de Eliminação da Silicose desde o ano 2000 (Goelzer & Handar, 2002), as ações dos técnicos ainda não se configuraram numa política de quaisquer um dos quatro ministérios envolvidos, tampouco em ações efetivas dos empregadores.

O forte sub-registro de uma doença tão antiga como evitável evidencia que o Brasil não está se orientando para um desenvolvimento socialmente sustentável. O conflito entre as necessidades socioeconômicas mais imediatas e o tempo de latência entre a exposição e o aparecimento dos principais sintomas, permite que o trabalhador valorize as necessidades imediatas e apenas identifique as consequências depois de ter sido exposto a muitos processos de trabalho com condições diversas de risco.

Por outro lado, a cultura de muitos empresários em não valorizar o perigo representado pela exposição potencial, a facilidade de substituição da mão de obra e a crescente terceirização com transferência de riscos, já observada no final do século XX, propicia que muitos casos de silicose, sílicotuberculose e mesmo de câncer estejam eclodindo no país sem qualquer mecanismo de identificação ou de interrupção deste processo.

Este conjunto de fatores; o imediatismo das demandas dos trabalhadores, a ausência de uma política de saúde e segurança nas empresas e a dificuldade do Estado na aplicação de penalidades e de regulamentação de medidas reais de prevenção, tende a incapacitar de forma progressiva e maléfica o potencial da força de trabalho. Os primeiros sinais já se fazem sentir nas estatísticas de doenças da Previdência Social mesmo sob forte sub-registro.

Além do impacto ocupacional, faz-se imperioso destacar o impacto ambiental representado pela exploração de minas e pedreiras que produzem declives no solo, que rapidamente se tornam lagos com densidade e pH distintos do ambiente original, impregnando o subsolo e os subterrâneos. A exploração de morros e encostas, ao redor das cidades, altera a geologia e, por consequência, o fluxo de vento e o microclima. Esta dimensão do problema ainda não está devidamente apresentada para a sociedade.

A promoção da saúde, a partir deste cenário, demanda a atuação sobre os determinantes da silicose e dos cânceres de pulmão decorrentes da exposição conjunta ou isolada à sílica. Os determinantes sociais da exposição estão situados em pilares bastante complexos, tais como o intenso uso de mármore, granitos e azulejos para o acabamento de moradias e edificações diversas. Por outro lado, ocorre também a cultura de transgressão de normas que, ao invés de ser recriminada por toda a sociedade, expressa uma estratégia de valorização do “*modus operandi*” brasileiro, também chamado “jeitinho brasileiro”. Esta cultura permeia o cotidiano individual e coletivo e alcança todos os níveis econômicos e políticos. Neste sentido, a saúde e a segurança no trabalho são apenas mais uma “norma” a ser cumprida e não uma cultura no processo de trabalho.

As atuais estratégias governamentais que podem contemplar a silicose dizem respeito à interlocução das vigilâncias em saúde do trabalhador com a vigilância ambiental e a promoção da saúde, no âmbito do Ministério da Saúde, no âmbito do Ministério da Previdência Social, o perfil profissiográfico previdenciário e Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário – NTEP (Instrução Normativa INSS/PRES Nº 16 - de 27 de março de 2007 – DOU de 30/03/2007) e a crescente mobilização social pela preservação ambiental, ao lado da preocupação com os fatores cancerígenos.

No SUS, dada a sua abrangência e potencial para atuar nos determinantes e condicionantes da saúde, é favorável propor a intervenção em algumas situações localizadas na gênese do processo saúde-doença da silicose, estes podem ser o foco de novas tendências e alguns são propostos a seguir:

1. Processos produtivos industriais e tecnologias isoladas não devem utilizar sílica como matéria prima ou produto final;
2. Evitar a produção de sílica nas fases intermediárias ou de manutenção do processo produtivo;
3. O padrão de estética e de valorização social para utensílios e materiais de acabamento diversos não deve se pautar em recursos que demandem consumir a saúde do trabalhador ou impactar negativamente o ambiente;
4. A preocupação com a preservação da natureza, de ambientes rurais ou urbanos adequados à vida deve constrianger e impedir que a exploração de minérios se sobreponha a estes valores;
5. A sociedade precisa ter clareza de que a exposição potencial à sílica por si só já representa risco e pode produzir danos à saúde;

6. A legislação brasileira ainda se mostra tímida para evitar e coibir a exposição;
7. É preciso atuar na eliminação da tecnologia suja, que expõe o trabalhador a um trabalho degradante e potencialmente danoso à saúde e, assim, buscar produzir uma sociedade mais limpa, mais saudável e moralmente sustentável

De um modo geral medidas iniciais capazes de alterar o cenário epidemiológico devem consistir em:

- **Sensibilizar as instâncias de governo (Ministérios e Secretarias) e a sociedade**
- **Privilegiar os registros e as avaliações de risco**
- **Incrementar o sistema de notificação de expostos**
- **Iniciar o debate sobre o impacto sócioambiental da extração de sílica**
- **Reduzir o nível de exposição permitido em legislações**
- **Proibição de tecnologia danosa à saúde**
- **Vigilância Epidemiológica: notificação de casos ao SUS**
- **Vigilância Ambiental e dos Processos de Trabalho: cadastrar e atuar sobre as fontes e empresas que utilizam, comercializam ou reaproveitam produtos capazes de produzir sílica cristalina.**



Uma nova Vigilância Dialética:

1. **Pilares: médico, tecnológico, social e dos trabalhadores.**
2. **Necessário incorporar novos instrumentos de informação e monitoramento – focar a exposição.**
3. **Adotar ações anteriores à situação de risco potencial – vigilância antecipatória.**

X. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Algranti E. Epidemiologia das doenças ocupacionais respiratórias no Brasil. In: Menezes AMB. *Epidemiologia das doenças respiratórias*. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p.119-143.

Algranti E. Handar Z. Ribeiro FSN. Bom AMT. Santos AMA. Bedrikow B. Exposición a silicosis em El Programa Nacional de eliminación de Silicosis em Brasil (PNES). *Ciência & Trabajo*, Santiago, Chile 2004; 6, n. 11: 1-13.

Antao VC, Pinheiro GA, Kavakama J, Terra- Filho M. High prevalence of silicosis among stone carvers in Brazil. *Am J Ind Med*. 2004 Feb;45(2):194-201.

Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS. *Informações Estatísticas Relativas à Segurança e Saúde Ocupacional*. Dataprev, síntese- AEPS, 2010. Disponível em: http://www.previdenciasocial.gov.br/arquivos/office/4_100111-115547-873.pdf.

Araújo AJ, Lemle A, Castro H, Markowitz S, Correa LC. Prevalencia de silicosis in canteras. *Ciencia & Trabajo*, Santiago, Chile 2004; 6: 217.

Barboza CEG, Winter DH, Seiscento M, Santos UP, Terra Filho M. Tuberculose e silicose: epidemiologia, diagnóstico e quimioprofilaxia. *J Bras Pneumol*. 2008; 34(11):959-966.

Bom AMT , Santos AMA. *Sílica - Exposição ocupacional*. Sílica e Silicose. Fundacentro. [citado em 20 maio 2010]. Disponível em URL:<http://www.fundacentro.gov.br/conteudo.asp?D=SES&C=781&menuAberto=777>

Brasil. *Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Ministério da Saúde do Brasil, Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil; org. Elizabeth Costa Dias, colaboradores Idelberto Muniz Almeida et al. – Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001, 580 p.

Brasil. *Pneumoconiose*. Série A. Normas e Manuais Técnicos - Saúde do Trabalhador 6. Protocolos de Complexidade Diferenciada. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. 76 p.

Brasil. *Vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente*. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância.. Rio de Janeiro: INCA, 2005, 64p.

Capitani EM. A silicose (ainda) entre nós. *J Bras Pneumol*. 2006;32(6).

Carneiro APS, Barreto SM, Siqueira AL & La Rocca PF. Índice de exposição à sílica na atividade de mineração de ouro. *Revista de Saúde Pública*. 2006; 40(1): 83-91.

Carneiro APS, Santos MAM, Maia PV, Barreto SM. Câncer de pulmão em trabalhadores expostos à sílica. *J Pneumol*. 2002; 28(4):233-236.

Comissão Técnica Estadual de Pneumopatias Ocupacionais do Estado do Rio de Janeiro: a silicose na indústria naval do Estado do Rio de Janeiro: análise parcial. *J Pneumol*. 1995; 21(1):13-16.

Checkoway H, Hughes JM, Weill H, Seixas NS, Demers PA. Crystalline sílica exposure, radiological silicosis, and lung cancer mortality in diatomaceous earth industry workers. *Thorax*. 1999;54(1):56-9.

Ferreira AS, Moreira VB, Ricardo HMV, Coutinho R, Gabetto JM, Marchiori E. Fibrose maciça progressiva em trabalhadores expostos à sílica. Achados na tomografia computadorizada de alta resolução. *J Bras Pneumol*. 2006;32(6):523-8

Franco AR. Silicose pulmonar em trabalhadores de pedreiras. *Rev Bras Saúde Ocup* 1978;6:21-59.

Goelzer B, Handar Z. Programa nacional de eliminação da silicose. In: *Seminário Internacional Sobre Exposição à Silica "Prevenção e Controle"*; 2000 nov 06-10; Curitiba. Santa Catarina: Fundacentro; 2002. Disponível em <<http://www.fundacentro.br/site%20silicose/default.html>>

Holanda MA, Holanda MA, Martins MP, Felismino PH, Pinheiro VG. Silicosis in Brazilian pit diggers: relationship between dust exposure and radiological findings. *Am J Ind Med*. 1995; 27(3):367-378.

International Agency for Research on Cancer. *Silica, some silicates, coal dust and para arami fibrils*. Lyon: IARC; 1997.

International Labour Office. *Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of pneumoconiosis*. Geneva, 2002. Revised edition 2000.

Kauppinen T, Toikkanen J, Pedersen D, Young R, Kogevinas M, Ahrens W. *Occupational exposure to carcinogens in the European Union in 1990-1993*. Helsinki: Finish Institute of Occupational Health; 1998. [citado em 10 maio 2010]. Disponível em: http://www.ttl.fi/NR/rdonlyres/4444380F-B1FB-4D01-A974-0B6A9E663CFA/0/1_description_and0_summary_of_results.pdf.

Kauppinen T, Toikkanen J et al. Occupational exposure to carcinogens in the European Union. *OccUP Envir Med*. 2000; 57:10-18.

Kulcsar Neto F, Gronchi CC, Saad IFSD, Cunha IA, Possebon J, Teixeira MM et al. *Sílica - manual do trabalhador*. São Paulo: FUNDACENTRO; 1995. [citado em 14 out 2005]. Disponível em <http://www.fundacentro.gov.br/ARQUIVOS/PUBLICACAO/I/SÍLICA%20MANUAL%20DO%20TRABALHADOR%202.pdf>.

Mannetje A, Steenland K, Attfield M, Boffetta P, Checkoway H, DeKlerk N, et al. Exposure-response analysis and risk assessment for silica and silicosis mortality in apooled analysis of six cohorts. *Occup Environ Med*. 2002; 59(11): 721-2.

National Institute for Occupational Safety and Health. *NIOSH Hazards review: health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica*. Atlanta: CDC; 2002. [citado em 14 out 2005]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/02-129A.html>.

Oliveira JI. *Prevalência de silicose entre os trabalhadores das indústrias cerâmicas do município de Pedreira SP*, [Tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

Patnaik P. *Guia geral propriedades nocivas das substâncias químicas*. Belo Horizonte: Ergo; 2003.

Polity MP. Programa de proteção respiratória em fundições. *J. Pneumol.* 1995; 21(1):43-47.

Ribeiro, FSN. *Exposição ocupacional à sílica no Brasil: tendência temporal, 1985 a 2001* [Tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2004

Ribeiro FSN, Camargo EA e Wünsch Filho V. Delineamento e validação de matriz de exposição ocupacional à sílica. *Rev Saúde Públ.* 2005; 39 (1): 18-26.

Ribeiro FSN et al. Exposição ocupacional à sílica no Brasil em 2001. *Rev Bras Epidemiol* 2008; 11(1): 89-96.

Ribeiro, FSN. Exposição a sílica e a silicose no Estado do Rio de Janeiro - no prelo - *Relatório de Pesquisa Faperj* edital 04/2004. Submetido a publicação em 2010.

Ribeiro, FSN. Projeto: Vigilância da Silicose no Brasil. *Relatório de Pesquisa*. Convênio: nº1264/2007- Ministério da Saúde/ UERJ. 2010b.

Santos AMA. *Sílica – Sinônimos, nomes comerciais e fórmula*. Sílica e Silicose. Fundacentro. [citado em 20 maio 2010]. Disponível em URL:<http://www.fundacentro.gov.br/conteudo.asp?D=SES&C=781&menuAberto=777>

Smith AH, Lopipero PA, Barroga VR.. Meta-analysis of studies of lung cancer among silicotics. *Epidemiology.* 1995; 6(6):617-24.

Souza Filho A. J., Alice S. H. Pneumoconiose em borracheiros. *J Pneumol*, 1992;18 (Supl 2),101-2.

Steenland K, Mannetje A, Boffetta P, Stayner L, Attfield M, Chen J, Dosemeci M, DeKlerk N, Hnizdo E, Koskela R, Checkoway H. Pooled exposure-response analyses and risk assessment for lung cancer in 10 cohorts of silica-exposed workers: an IARC multicentre study. *Can Caus Cont.* 2001; 12(9):773-84.

Straif, K.; Benbrahim-Tallaa, L.; Baan, R.; Grosse, Y.; Secretan, B.; Ghissassi, F. E.; Bouvard, V.; Guha, N.; Freeman, C.; Galichet, L.; Coglianov, V. A review of human carcinogens—Part C: metals, arsenic, dusts, and fibres, *The Lancet Oncology*, 2006; 10(5): 453 – 454.

Terra Filho M, Kitamura S. Câncer pleuropulmonar ocupacional. *J Bras Pneumol.* 2006; 32(Supl 1):S60-S8

Terra Filho M, Santos UP. Silicose. *J Bras Pneumol.* 2006;32(Supl 1):S41-S7

Tsuda T, Mino Y, Babazono A, Shigemi J, Otsu T, Yamamoto E et al. A case-control study of lung cancer in relation to silica exposure and silicosis in a rural area in Japan. *Ann Epidemiol.* 2002;12(5):288-94.

Wagner, G R. Asbestosis and silicosis. *The Lancet*, 1997; 349(9061):1311 – 1315.

Wong O. The epidemiology of silica, silicosis and lung cancer: some recent findings and future challenges. *Ann Epidemiol.* 2002; 12(5): 285-7.

XI. SITES DE INTERESSE

Medscape's continually update clinical reference
<http://www.emedice.com/med/topic2127.htm>.

Fundação Jorge Duprat de Segurança e Medicina do Trabalho- MTE.
<http://www.fundacentro.gov.br>.
Sílica e Silicose
<http://www.fundacentro.gov.br/index.asp?D=SES>

IARC (International Agency for Research on Cancer) - <http://www.iarc.fr/>

OSHA, 1999. www.osha.gov/Publications/osha3177.pdf

Silica. National Institute for Occupational Safety and Health; Centers for Disease Control and Prevention [Página de Internet]. Disponível em:
<http://www.cdc.gov/niosh/topics/silica/default.html>.

Ministério da Saúde - Saúde do Trabalhador
http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=928

Instituto Nacional do Câncer
http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ex_ocup_ambient2006.pdf

Filmes:
Pó de mármore nos pulmões
<http://www.youtube.com/watch?v=a52Uoof16BU>

TVSD -O pó que mata
<http://www.youtube.com/watch?v=RJuzxaVKCbA>

Esta publicação é uma produção do Projeto Vigilância da Exposição à Sílica, desenvolvido na UERJ de forma continuada com o
Observatório da Exposição à Cancerígenos

UERJ- INU- Rua São Francisco Xavier 524 sala 1201 Bloco D
Maracanã - Rio de Janeiro - 20.550-900
Fone: (21) 2334-0063 ramal:213

E.mail: exposicaoasilica@gmail.com
Coordenação do Projeto: fatsue@uerj.br
Profª Dra Fátima Sueli Neto Ribeiro

**Ministério
da Saúde**

