



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**FABIANA CARVALHO PIRES**

**O PERIGO DO AMIANTO: CONSEQUÊNCIAS  
CAUSADAS À SAÚDE HUMANA ATRAVÉS DA  
EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL.**

ARIQUEMES – RO

2017

**Fabiana Carvalho Pires**

**O PERIGO DO AMIANTO: CONSEQUÊNCIAS  
CAUSADAS À SAÚDE HUMANA ATRAVÉS DA  
EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL.**

Monografia apresentada ao curso de graduação em licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial a obtenção do título de Licenciado.

Profº. Orientador: Ms. Rafael Vieira

ARIQUEMES – RO

2017

**Fabiana Carvalho Pires**

**O PERIGO DO AMIANTO: CONSEQUÊNCIAS CAUSADAS À  
SAÚDE HUMANA ATRAVÉS DA EXPOSIÇÃO  
OCUPACIONAL.**

Monografia apresentada ao curso de graduação em licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente como requisito parcial a obtenção do título de Licenciado.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Orientador: Ms. Rafael Vieira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof<sup>a</sup>. Isaías Fernandes Gomes  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Prof<sup>o</sup>. Jociel Honorato de Jesus  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 30 de Junho de 2017

Ao Senhor meu Deus, por me conceder  
garra e perseverança. A minha mãe pelo apoio que  
me deu e por acreditar em mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Orientador Rafael Vieira, pela motivação, paciência, dedicação em todas as etapas deste trabalho.

A minha mãe, pelo amor, confiança e encorajamento todo o momento desta jornada.

A minha irmã Fernanda e meu cunhado Iago, que deu incentivo e apoio.

Aos meus irmãos Sergio, Flávio, Maksulia, Edméia, Linda Mara e Fábio que mesmo longe sempre torceram por mim e me deram força.

Ao meu namorado Diogenes que nos momentos finais e de desespero me encorajou e deu forças.

A minhas queridas colegas de turma Catiele e Keynete que se tornaram grandes amigas durante essa jornada e me ajudaram muito.

A todos meus amigos, que de alguma forma contribuirão para minha formação, me dando carinho e apoio desde o princípio até aqui.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos vencemos várias etapas até chegar aqui.

A todos os profissionais dessa faculdade que direta ou indiretamente me ajudaram até aqui.

A todos que, de algum modo, acreditaram em mim e colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

“Pois quando a sabedoria entrar no teu coração, e o conhecimento for agradável à tua alma, O bom siso te guardará e a inteligência te conservará.”

Provérbios 2:10,11

“Algo só é impossível até que alguém duvide e acabe provando o contrário.”

Albert Einstein

## RESUMO

O amianto também conhecido como asbesto tem sido uma substância causadora de graves doenças aos trabalhadores que lidam diariamente com materiais que o contenha e também pessoas próximas às minas de mineração, e, ou que tenham contato secundário com o amianto. Trata-se de uma fibra mineral dos silicatos empregado em diversos ramos da indústria, seu uso é relatado desde a antiguidade quando os egípcios utilizavam na fabricação de cerâmica e outros materiais. Por ser uma fibra resistente ao fogo, produtos químicos e biológicos, isolante térmico e acústico, insolúvel em água, flexível, impermeável, incombustível, praticamente indestrutível, por muitos anos foi usada na fabricação de telhas, caixas d'água e na produção de cimento. Dividido em dois grupos: Serpentina e Anfibólios ele é altamente cancerígeno e seu uso tem sido proibido na maioria dos países. No Brasil poucos estados proibiram o uso de qualquer matéria proveniente do amianto. Mesmo com os diversos estudos feitos sobre a toxicidade do amianto ainda existem muitos trabalhadores que tem contato direto com ele, e muitos que ainda não sabem o risco em que colocam a sua saúde quando se expõem a ele. Com base nesses fatos este trabalho tem como objetivo adquirir noções sobre o risco que o amianto traz, e quais as doenças trazidas por ele no ambiente ocupacional.

**Palavras-chave:** Amianto; Riscos inerentes; Saúde do trabalhador; Doenças ocupacionais.

## ABSTRACT

Asbestos also known as asbestos has been a serious illness causing workers who deal daily with materials that contain it and also people close to mining mines, and who have secondary contact with asbestos. It is a mineral fiber of silicates used in various branches of industry, its use is reported since antiquity when the Egyptians used in the manufacture of ceramics and other materials. Because it is a fire-resistant fiber, chemical and biological products, thermal and acoustic insulation, water insoluble, flexible, waterproof, non-combustible, virtually indestructible, it has been used for many years in the manufacture of tiles, water tanks and cement production. Divided into two groups: Serpentine and Amphiboles it is highly carcinogenic and its use has been banned in most countries. In Brazil few states have banned the use of any material from asbestos. Even with the various studies done on asbestos toxicity there are still many workers who have direct contact with it, and many who still do not know the risk they put their health when exposed to it. Based on these facts this work aims to acquire notions about the risk that asbestos brings, and what diseases brought by it in the occupational environment.

**Keywords:** Asbestos, Inherent risks, Occupational health, Occupational diseases.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Crisotila .....	21
Figura 2 - Crocidolita .....	21
Figura 3 - Amosita .....	22
Figura 4 - Antofilita .....	23
Figura 5 -Tremolita .....	23
Figura 6 –Actinolita.....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronologia das ações sobre Amianto.....	30
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABREA	Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ASTDR	Agência de Substâncias Tóxicas e Registro de Doenças
CAS	Chemical Abstracts Service
CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNTI	Confederação Nacional dos Trabalhadores da Indústria
CUT	Central Única dos Trabalhadores
Dep.	Deputado
EPI'S	Equipamento de Proteção – Individual
Est.	Estadual
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat e Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
GIA	Grupo Interinstitucional do Asbesto
IARC	Agência Internacional de Pesquisa Sobre o Câncer
INCA	Instituto Nacional de Câncer
LEME	Laboratório de Estudos Medievais
MinC	Ministério da Cultura
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTB/DRT	Delegacia Regional do Trabalho
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMS	Organização Mundial de Saúde
OSHA	Administração de segurança e saúde no trabalho
PT	Partido dos Trabalhadores
QUERCUS	Associação Nacional De Conservação Da Natureza
RJ	Rio de Janeiro
SAMA	Minerações Associadas
SciELO	Biblioteca Eletrônica Científica On-Line

SINDIPEÇAS	Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores
SINFAVEA	Sindicato Nacional da Indústria de Tratores, Caminhões, Automóveis e Veículos Similares
SP	São Paulo
STF	Supremo Tribunal Federal
UE	União Europeia
UNCED	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
UNEP/PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente
UNESP	Universidade Estadual Paulista

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	17
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	17
3.2 COLETA DE DADOS.....	18
<b>4 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	19
4.1 CONTEXTO HISTÓRICO.....	19
4.2 CLASSIFICAÇÃO .....	20
<b>4.2.1 Crisotila <math>3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math></b> .....	20
<b>4.2.2 Crocidolita <math>\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{FeO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}</math></b> .....	21
<b>4.2.3 Amosita <math>5,5\text{FeO} \cdot 1,5\text{MgO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}</math></b> .....	22
<b>4.2.4 Antofilita <math>7\text{MgO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}</math></b> .....	22
<b>4.2.5 Tremolita <math>2\text{CaO} \cdot 5\text{MgO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}</math></b> .....	23
<b>4.2.6 Actinolita <math>2\text{CaO} \cdot 4\text{MgO} \cdot \text{FeO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}</math></b> .....	23
4.3 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS .....	24
<b>4.3.1 Serpentinhas (amianto branco <math>(\text{SiO}_3)_2</math>): fibras maleáveis, sedosas e curvas</b> .....	24
<b>4.3.2 Anfibólicos (amianto escuro <math>(\text{Si}_4\text{O}_{11})_6</math>): fibras pontiagudas, duras e retilíneas</b> .....	24
4.4 USO .....	25
4.5 TOXICOLOGIA , EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL E DANOS A SAÚDE .....	26
<b>4.5.1 Asbestose</b> .....	27
<b>4.5.2 Silicose</b> .....	28
<b>4.5.3 Doenças Pleurais</b> .....	28
<b>4.5.4 Câncer</b> .....	28
4.6 LIMITES DE TOLERÂNCIA .....	29
4.7 NO BRASIL.....	29
4.8 MEDIDAS DE CONTROLE .....	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS .....	36

## INTRODUÇÃO

Segundo Castro (2003) o Amianto é uma fibra de origem mineral que foi transformada em material fibroso por um processo natural de recristalização, sendo essa derivada de rochas metamórficas eruptivas.

Forma fibrosa dos silicatos minerais o Amianto é dividido em dois grupos: Serpentininas (crisotila ou amianto branco) e Anfibólios (tremolita, actinolita, antofilita, amosita e crocidolita). Também conhecido com asbesto ele é composto dos silicatos hidratados de ferro, magnésio, sódio e cálcio. Possui fibras flexíveis, resistentes ao fogo, a produtos químicos e biológicos, além de apresentar insolubilidade em água. (ASTDR , 2001).

Essa fibra natural mineral que está presente na crosta terrestre já era utilizado desde a antiguidade, por ser um material de excelentes propriedades e fácil de ser encontrado na natureza. Os materiais por ele constituídos são altamente incombustíveis, flexíveis, resistente a tensão e ainda são excelentes isolantes acústicos e térmicos, são considerados praticamente indestrutíveis.(SAMPAIO, 2016)

Na visão geral a população que já ouviu falar nessa fibra conhece-a por ser utilizada em produtos do ramo de construção, como as populares telhas de amianto, ou as antigas caixas d'água que a tinham em sua composição. Após o descobrimento do risco cancerígeno causado pelo produto, os países em que ele era utilizado, começaram a mobilizar-se para a proibição de seu uso.

As Indústrias de mineração que mais representa riscos à saúde humana através da contaminação química no Brasil é a de Amianto, causando problemas de saúde não somente ocupacionais mais, atingindo diversos públicos. (Moniz, 2012).

O Amianto é um produto universal com uso citado em diversos ramos da indústria, mas com um elevado nível de transparência, visto que é muito pouco conhecido dentre os trabalhadores, o fato de seu uso não ser muito discutido, faz com que centenas de trabalhadores adoeçam e morram por doenças causadas por ele, sem ao menos se darem conta do risco que estão correndo, é de extrema importância novos estudos e ampla divagação, para que a população exposta não morra as cegas. Por isso a necessidade de estudos voltados para a informação do

pequeno trabalho de construção que lida diretamente com produtos que contem o asbesto, para pessoas que tem em suas casas produtos feitos com ele, população próxima as minas de extração entre outros grupos de risco.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Adquirir noções do perigo inerente ao amianto, e seus possíveis danos a vida e saúde do trabalhador.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detectar os materiais utilizados por trabalhadores no dia a dia que contenham o amianto;
- Tabular os dados sobre o amianto a fim de indicar seus níveis de risco;
- Estudar os diferentes tipos de amianto;
- Indicar o período de incubação dessa fibra no ser humano, e o intervalo de tempo entre a contaminação e os sintomas;
- Caracterizar os agravos à saúde;
- Analisar e distinguir os níveis de tolerância à exposição do amianto.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa aproxima a e possibilita um entendimento da realidade a se investigar, sendo assim a arte nuclear da ciência. Trata-se de um processo permanentemente inacabado. É através das aproximações sucessivas da realidade que ela processa-se fornecendo assim subsídios para uma real intervenção. (SILVEIRA, 2009).

Segundo Gil (2007), pesquisa é definida como o

(...) procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados. (GIL, p. 17, 2007),

Esse estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica documental qualitativa. Para Fonseca (2002) o levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas constitui-se em uma pesquisa bibliográfica. Através dela o pesquisador pode conhecer o que já se estudou pelo assunto, assim todo trabalho começa por uma pesquisa bibliográfica.

A pesquisa documental constitui-se utilizando fontes formadas de um material já elaborado das mais diversas fontes, encontradas em artigos científicos e livros, assim trilha o mesmo caminho da pesquisa bibliográfica. A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com o aprofundamento da compreensão a partir de um grupo social, de uma organização, etc. (Goldenberg, 1997).

Métodos Qualitativos são utilizados por pesquisadores buscando explicar o porque das coisas, demonstram o que é melhor a ser feito, sem quantificar valores ou trocas simbólicas, não se submetendo á prova dos fatos, tendo em vista que os dados analisados não são métricos (suscitados e de interação) e valendo-se de diferentes abordagens. (SILVEIRA, 2009).

Segundo Desalauriers (1991), na pesquisa qualitativa o cientista é ao mesmo tempo objeto e sujeito da pesquisa, tendo um conhecimento parcial e limitado. A pesquisa tem um desenvolvimento imprevisível, com o objetivo de produzir

informações ilustrativas e aprofundadas.

A pesquisa qualitativa centra-se na explicação e compreensão da dinâmica das relações sociais, preocupando-se assim, portanto, com a realidade e seus aspectos que não podem ser quantificados. Para Minayo (2001), ela trabalha com o universo de atitudes, aspirações, valores, crenças, motivos e significados, correspondendo a um espaço mais profundo dos processos, das relações, e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Portanto, este trabalho tem como finalidade através destas metodologias obter fatos e identificar as causas do problema em estudo, com a finalidade de obter conhecimento e comunicar os resultados de maneira clara e precisa.

### 3.2 COLETA DE DADOS

Para Quivy e Campenhoudt (1995), escolher os textos que realmente contribuirão para o aprofundamento do tema é a melhor forma de se começar uma pesquisa de maneira organizada, problematizar o tema para que se possa iniciar a coleta de dados, tendo em mente o resultado final esperado e as informações necessárias para um excelente desenvolvimento da pesquisa.

Desta maneira nessa pesquisa foram escolhidas cinco bases de dados principais a fim de proporcionar uma melhor qualidade na pesquisa e na leitura, estas foram o ABREA (Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto), SciELO – Scientific Electronic Library Online, Google Acadêmico, CDC Centro de Controle e Prevenção de Doenças e o MMA Ministério do meio ambiente. Posteriormente através de dados encontrados podemos abranger outras bases de dados de grande importância como OSHA, INCA, Quercus, OIT, IARC, eCycle, OMS entre outras.

Posteriormente, foram selecionados diversos artigos publicados entre 1980 e 2016, estes em diversos idiomas para que houvesse um elevado enriquecimento cultural do tema, sendo os principais inglês, espanhol e português, após a leitura e com base nos objetivos propostos foi feita a seleção dos artigos considerados de grande importância e houve a exclusão dos demais artigos da pesquisa. Coletaram-se então os dados achados necessários na constituição dos elementos textuais da pesquisa e realizou-se uma análise crítica dos dados de maneira a se chegar a uma conclusão clara e explícita sobre o tema abordado.

## 4 REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 CONTEXTO HISTÓRICO

Amianto é um nome comercial para um conjunto de minerais que é composto por silicato de magnésio, que tem uma parte fibrosa chamada de pedra cabeluda e é utilizada desde os primórdios da civilização quando eles penetravam nas regiões montanhosas e semiáridas. Eles utilizavam para confeccionar os primeiros artefatos refratários, ou seja, aqueles resistentes ao calor. Há aproximadamente 5000 anos o amianto foi descoberto e explorado no Chipre, utilizado na manufatura de vestes de cremação, pavios de lamparinas de azeite, chapéus e sapatos. (GIANNASI, 2006).

No Século V a.C. o amianto foi usado no pavio da lamparina de ouro da estátua da deusa Atena que foi esculpida pelo Calímaco. No ano 484-425 a.C. o escritor Heródoto escreveu um documentário sobre o uso do amianto nos pavios das lamparinas nos primórdios da civilização grega, registrou também a alta mortalidade dos escravos por doenças pulmonares. No Egito essa fibra era usada para embalsamar os faraós. (BRASIL, 2010).

Teofrasto (371-287 a.C.) descreve em seu livro *“Das Pedras”* uma substância que se parecia com a madeira quebrada e que quando se utilizava o óleo ela se arde sem se degradar. Plínio, o Novo, (61-114) fez comentários sobre as doenças dos escravos que trabalhavam com amianto, mas não ha registro que as suas palavras tenham sido levadas a sério. Os romanos usaram o amianto na guerra Greco-gótica misturando nos corpos de animais mortos e ervas venenosa e misturavam na água que abastecia a cidade. (BRASIL, 2010).

Em 1906 estudos científicos apontaram que o amianto seria a causa de varias doenças sendo elas doenças graves, progressivas e incuráveis nos trabalhadores. Uma dessas doenças é conhecida como asbestose que é uma fibrose pulmonar, seu tratamento consiste no alívio dos sintomas, sendo que com o tempo esse sintomas se agravam, mesmo que o trabalhador não esteja mais exposto ao amianto. (JANELA; PEREIRA, 2003).

Nas décadas de 40 e 50, foi comprovado que a asbestose não era apenas para trabalhadores que eram expostos à fibra, mas também atingia outras populações como a família dos trabalhadores, pessoas que tinham contato

indiretamente com as fibras. A Agência Internacional de Pesquisa sobre o câncer (IARC) da Organização Mundial de Saúde (OMS) reconheceu que essa fibra é cancerígena para os seres humanos. (JANELA; PEREIRA, 2003).

## 4.2 CLASSIFICAÇÃO

Existem 30 tipos de fibras minerais asbestiformes conhecidas, mas somente seis têm importância comercial, geologicamente os seis tipos são divididos em grandes grupos sendo eles: serpentinas e anfíbolios, quimicamente são divididos em Crisotila (asbesto branco), Crocidolita (asbesto azul), Amosita (asbesto marrom), Antofilita, Tremolita e Actinolita. (MENDES, 2001).

As substâncias químicas possuem um número de registro designado pelo CAS que é utilizado em várias bases de dados, esse permite uma identificação única e inconfundível que permitirá que a estrutura molecular ou substância química seja identificada facilmente mesmo que haja vários nomes genéricos. O Amianto tem um número de registro CAS para cada subgrupo em que está dividido o N°. do amianto - 1332-21-4, crisotila -012001-29-5, crocidolita - 012001-28-4, amosita - 012172-73-5, actinolita - 013768-00-8, tremolita - 014567-73-8, antofilita - 017068-78-9. (CAS).

### 4.2.1 Crisotila $3 \text{ MgO} \cdot 2 \text{ SiO}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$

A Crisotila é apresentada em formas de fibras flexíveis, finas, longas, sedosas, com comprimento entre 1 e 40 milímetros, suas fibras tem características como a facilidade de ser tecida, resistentes ao calor e sua alcalinidade é forte e pode ser instável em presença de ácidos. É a forma de amianto menos prejudicial a saúde pois sua biopersistência é de dois dias no organismo humano. O crisótilo é um dos asbestos mais utilizados no mundo comercial, sua abundância é natural nas formações rochosas do planeta, estando em reservas naturais em 40 países. A comercialização e a extração da crisotila acontece apenas em 7 países sendo eles Canadá, Rússia, Brasil, Cazaquistão, China, Zimbábue e África do Sul, o Brasil é o quinto maior produtor mundial de amianto. (MENDES, 2001).

Abaixo, na figura 1, é representado um exemplo de Crisotila.

Figura1 - Crisotila



Fonte: Santos, 2014.

#### 4.2.2 Crocidolita $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{FeO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

A crocidolita é um dos componentes dos grupos dos anfibólios, é uma fibrosa da riebeckita ou amianto azul, ela encontra-se na África do Sul e na Austrália. Essas fibras são retas e longas, de cor azul e intensa, tem ponto baixo de fusão e tem uma alta resistência aos ácidos. (MENDES, 2001).

Abaixo, na figura 2, é representado um exemplo de Crocidolita.

Figura 2 - Crocidolita



Fonte: Fonte: Santos, 2014.

#### 4.2.3 Amosita $5,5 \text{ FeO} \cdot 1,5 \text{ MgO} \cdot 8 \text{ SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Amosita também é um componente dos anfibólios, tem variedade fibrosa grunerita-cummingtonita, é conhecida como amianto marrom. Ela possui fibras brilhantes, retas e com uma elasticidade acentuada, existe resistência térmica e mecânica. Amosita pode ser encontrada na África do Sul só que sua mineração já foi proibida. (CASTRO et al., 2003).

Abaixo, na figura 3, é representado um exemplo de Amosita.

Figura 3 - Amosita



Fonte: Fonte: Santos, 2014.

#### 4.2.4 Antofilita $7 \text{ MgO} \cdot 8 \text{ SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Antofilita são fibras fracas e curtas, são muito resistentes ao calor, aos ácidos e as substâncias químicas no modo geral. Suas jazidas estão na Finlândia que foi o maior produtor mundial, mas que já foi desativado desde 1975, e no Brasil mais precisamente na Jiramataia e em Alagoas que já se encontram desativadas. (CASTRO et al., 2003).

Abaixo, na figura 4, é representado um exemplo de Antofilita.

Figura 4 - Antofilita



Fonte: Santos, 2014.

#### 4.2.5 Tremolita $2 \text{CaO} \cdot 5 \text{MgO} \cdot 8 \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Tremolita tem fibras longas, sedosas e tem uma resistência à tração, esse amianto pode ser encontrado juntamente com as reservas de crisotila e de outros minerais dos anfibólios, mas essa fibra tem um valor comercial muito baixo. (CASTRO et al., 2003).

Abaixo, na figura 5, é representado um exemplo de Tremolita.

Figura 5-Tremolita



Fonte: Santos, 2014.

#### 4.2.6 Actinolita $2 \text{CaO} \cdot 4 \text{MgO} \cdot \text{FeO} \cdot 8 \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Actinolita é conhecida por ter fibras quebradiças, é desconhecida comercialmente. Está presente em pequenas quantidades nas reservas de amosita, crisotila e vermiculita. (CASTRO et al., 2003).

Abaixo, na figura 6, é representado um exemplo de Actinolita.

Figura 6–Actinolita



Fonte: Santos, 2014

### 4.3 PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Fibra natural inorgânica que originou-se por um processo de recristalização de rochas eruptivas, composta de hidratados de magnésio, sódio, ferro e cálcio, encontrado na natureza sobre duas formas serpentina e anfibólios. (ABREA, 2016).

#### 4.3.1 Serpentinhas (amianto branco ( $\text{SiO}_3$ )<sup>2-</sup>): fibras maleáveis, sedosas e curvas

Mineral constituinte crisotila  $[\text{Mg}_3(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4]$  gerado por processos secundários, hidrotermais ou metamórficos. Silicato magnésio hidratado 43% MgO, 1%  $\text{SiO}_2$ , 12,9%  $\text{H}_2\text{O}$ . pode ser identificado pelo hábito que é acicular ou pela cor verde, amarelo-esverdeado ou cinza esverdeado, é o mais apreciado tipo de amianto e corresponde á 95% de todas as manifestações geológicas do planeta. (BECKLAKE, 1998).

#### 4.3.2 Anfibólicos (amianto escuro ( $\text{Si}_4\text{O}_{11}$ )<sup>6-</sup>) : fibras pontiagudas, duras e retilíneas

Minerais constituintes são actinolita  $[\text{Ca}_2\text{Fe}_5(\text{OH})_2\text{Si}_8\text{O}_{22}]$ , amosita  $[\text{Fe}_7(\text{OH})_2\text{Si}_8\text{O}_{22}]$ , antofilita  $[(\text{Mg},\text{Fe})_7[(\text{OH})\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2]$ , crocidolita  $[\text{Na}_2\text{Fe}_5[(\text{OH})\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2]$ , tremolita  $[\text{Ca}_2\text{Mg}_5(\text{OH})_2\text{Si}_8\text{O}_{22}]$  gerados por processos de recristalização de rochas, metassomáticos, ocorrem em calcários dolomíticos, cristalinos, impuros, xistos cristalinos, rochas metamórficas. Pode ser identificado pelo hábito que na sua

maioria é fibroso, prismático, lamelar ou maciço e também pela cor Azul, marrom-cravo, marrom amarelado, marrom escuro, cinza, não é muito utilizado apesar do pequeno valor comercial e constituem menos de 5% de todo asbesto minerado no planeta. (BECKLAKE, 1998)

Ambos minerais possuem propriedades físico-químicas muito parecidas estas são: resistência à tração, choques mecânicos, aos ácidos, bases, microrganismos e a temperaturas elevadas (até 1000 °C); apresentam também fusibilidade, dissolubilidade, incombustibilidade, durabilidade, flexibilidade, são maleáveis, boa capacidade de filtragem, tem baixa condutividade elétrica e ótima qualidade isolante térmico e acústico. Alta afinidade por outros compostos formando matrizes estáveis, como cimentos, resinas e ligantes plásticos. (ABREA, 2016).

#### 4.4 O USO DO AMIANTO

O amianto é usado principalmente na construção civil, nos materiais como telhas, caixas d' água de cimento e também em outros produtos como lonas e pastilhas, juntas, gaxetas, revestimento de disco de embreagem, tecidos, vestimentas especiais, pisos, tintas, materiais plásticos, vestimentas especiais, extração de petróleo, proteção de navios contra fogo ou calor, sistemas de aquecimento. (SAMPAIO, 2016).

Segundo Karjalainem (1994) seu uso está presente nas indústrias de fricção, fibrocimento, produtos de vedação, papéis e papelões, filtros e produtos têxteis, fazendo assim parte da composição de produtos como guarnições de freios, gaxetas, juntas, telhas onduladas e planas, tubulações, caixas d'agua,juntas de revestimento e vedação térmica e acústica, papelões usados no transporte de produtos frágeis, filtros industriais para líquidos comerciais, tecidos que necessitem de resistência para a proteção de trabalhadores nas mais diversas indústrias.

A empresa SAMA tem no município de Minaçu, Goiás a única mina de amianto crisotila em exploração no Brasil. É também a única da América latina e a terceira maior do mundo em mineração de crisotila. (ETERNIT, 2010).

#### 4.5 TOXICOLOGIA, EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL E DANOS A SAÚDE

A exposição do homem às fibras de amianto pode provocar vários problemas de saúde, esses problemas são conhecidos como asbestose, mesotelioma, cancro pulmão e cancro gastrointestinal, tem também a doença da pleura benigna que não é tão grave, mas há uma formação de placas pleurais e limita o fluxo aéreo que pode levar a mesotelioma. A exposição ocupacional é a principal forma de exposição e contaminação, ela ocorre principalmente, através da inalação das fibras de amianto, que podem causar lesões nos pulmões e em outros órgãos e pela via digestiva também deve ser considerada como fonte de contaminação. (MONIZ, 2012).

Todos os tipos do amianto podem provocar doenças, desde a crisotila que possui menor biopersistência no organismo cerca de dois dias, até os com maior grau de letalidade ao ser humano, que é o caso dos anfibólios que ao entrarem no organismo podem permanecer ali por mais de um ano, e se inaladas durante um espaço de tempo formam uma cadeia de silicatos, que ficaram ali por anos até que se comecem os primeiros sintomas de alguma doença causada por este agente. (GIANNASI, 2006)

Os trabalhadores que estejam expostos ao amianto correm risco de desenvolver uma doença cujo diagnóstico é difícil e demorado, tendo um longo período de latência. Trata-se de uma lesão progressiva e sem cura. (mendes, 2001)

Os mineradores que trabalham diretamente nas minas desta fibra, trabalhadores das indústrias de fibrocimento, os fabricantes de outros produtos que possuem amianto e também os trabalhadores de construção civil estão segundo estudos epidemiológicos como os principais grupos de riscos a desenvolverem asbestose e outras doenças provocadas pelo asbesto. (IACR, 1987)

A absorção do amianto é feita pelo ar e por água. Pelo ar depende de alguns fatores sendo eles, tamanho da fibra, biopersistência, concentração e tempo de exposição. Tamanho da fibra é pequena sendo 3 micra de diâmetro e de 5 a 200 micra comprimento, basta só a pessoa respirar a poeira do amianto que contém as fibras, essas partículas atinge os alvéolos pulmonares. Biopersistência é o tempo que a fibra permanece no organismo após a inalação. Concentração vai depender do número de fibras exposto no ambiente e também a exposição da pessoa à essa fibra e o tempo de exposição pode ser após 15 anos, quando se manifestam os

primeiros sintomas de doenças. (INCA, 2013).

Para Silva (1988):

No homem adulto cerca de 70m<sup>2</sup> de área respiratória recebendo em torno de 12m<sup>3</sup> de ar por dia, por um lado, e, por outro, os inúmeros contaminantes que podem existir no ar respirável, possibilitam o surgimento de doenças pulmonares inalatórias nos indivíduos dedicados a diversos ramos de atividade. (SILVA, p.377,1988).

Segundo INCA (2013) a absorção pela água não causa desenvolvimento de câncer em órgãos como laringe, estômago, intestino e rins. Os níveis de amianto na água é o equivalente 0,005 mg/l na faixa de 200 mil a 2 milhões de fibra por litro, sendo que essa concentração pode aumentar dependendo se a região tem nascentes próximas a rochas amiantífera.

#### **4.5.1 Asbestose**

A asbestose é a doença crônica pulmonar ocupacional causada pela exposição da fibra amianto, conhecida como pulmão de pedra, porque causa o endurecimento do pulmão, seu tempo de latência no corpo do trabalhador pode ser de 20 a 30 anos após a exposição à fibra. Outra doença pulmonar é a pneumoconiose ela também pode ser considerada uma doença ocupacional. (SAMPAIO, 2016).

Estudos de casos da doença em famílias, cujos integrantes trabalharam durante algum tempo em indústrias têxteis, relatam que até cincopessoas de uma só família ficaram enfermos, indicam uma predisposição genética para a asbestose, está que também é relatada em outros casos de doenças causadas pelo amianto. (CASTRO, et al.,2007)

Mais frequente comum do que o câncer pulmonar a asbestose atinge trabalhadores da indústria têxtil, os que constroem e reformam residências, construção civil e naval e os mineradores da fibra, entre outras categorias sobre o risco de doenças, é uma doença que ainda não possui tratamento específico e que pode ser prevenida com a eliminação da exposição ao amianto. (NEWMAN, 2013)

#### **4.5.2 Silicose**

A silicose é conhecida como um grande problema de saúde pública no Brasil e também é uma doença antiga e grave, ela é de origem ocupacional e provocada por várias substâncias químicas sendo umas delas a fibra amianto. Ela acontece quando o trabalhador inala pequenas partículas e a permanência destas micro partículas no pulmão que acaba determinando essa patologia. (FAGUNDES; ZANELATO, 2006).

#### **4.5.3 Doenças Pleurais**

As doenças pleurais não malignas que estão relacionadas ao asbesto são: espessamento pleural circunscrito ou placas pleurais ela pode aparecer depois da exposição de qualquer fibra, ela se manifestam como áreas focais de fibrose irregular formadas por materiais hialino na camada submesotelial da pleura parietal, o tempo de latência é em média 30 anos. Espessamento pleural difuso que é uma patologia da pleura visceral, não é específico da exposição do asbesto, seu principal sintoma é a dispnéia e tosse seca. Derrame pleural pelo asbesto é uma patologia de curso benigno e não requer tratamento específico, geralmente o líquido se apresenta como exsudato e algumas vezes hemorrágico. (FREITAS et al., 2006).

#### **4.5.4 Câncer de Pulmão**

O câncer de pulmão ocorre com alta frequência com pessoas que são expostas ao amianto e esse risco aumenta 90 vezes se o trabalhador for fumante, o adenocarcinoma é o tipo de câncer de pulmão mais frequente entre os cânceres de pulmões. O mesotelioma é um tumor maligno de pleura mais raro, membrana serosa que reveste o pulmão, é causada principalmente por fibras super resistentes, que leva a morte dos pacientes cerca de apenas 12 meses ou até menos após o diagnóstico, no entanto seu período de latência é de 20 até 50 anos, impossibilitando assim a tentativa de um tratamento em seu estágio inicial.(SCAVONE; GIANNASI; MONY, 2016).

#### 4.6 LIMITES DE TOLERÂNCIA

Os limites de tolerância sobre o amianto estão definidos na Norma Regulamentadora nº15 no anexo 12 do Ministério do Trabalho e Emprego, sendo de 2,0 f/cm<sup>3</sup> para fibras respiráveis de asbesto crisotila. De acordo com o item 12.1, entende-se por "fibras respiráveis de asbesto" aquelas com diâmetro inferior a 3 micrômetros, comprimento, maior que 5 micrômetros e relação entre comprimento e diâmetro superior a 3:1. O uso de anfibólios é proibido. (BRASIL, 1991).

#### 4.7 NO BRASIL

Até final da década de 30 no Brasil todo o amianto consumido era importado, já nos anos 40 foi feita descobertas nas jazidas na Pontalina que fica no sul do Goiás, São Félix no município de Poções na Bahia, São João no Piauí e Batalha em Alagoas. A produção de amianto no Brasil ganhou repercussão no setor de fibrocimento, com 200 mil toneladas ao ano o Brasil é o quinto maior produtor mundial. (SILVA; ETULAIN, 2010).

No Brasil foi criado o projeto de lei nº 2.186/96, que dispõe sobre a substituição progressiva da produção e da comercialização de produtos que contenham asbesto/amianto e dá outras providências. A lei 9.055/95 dispõe sobre a insuficiência do uso do amianto. Sete estado do Brasil proibiu o uso do amianto sendo eles, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Pernambuco, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo e Pará. O Brasil registrou entre os anos de 2000 a 2010, 2.400 mortes por causa do amianto. Desse número 2.123 morreram por câncer por mesotelioma e de pleura, 265 sendo de placas pleurais e pneumoconiose. As empresas que trabalham com esse produto empregam mãos de 3.500 mil pessoas diretamente e movimentam mais de R\$ 2,5 bilhões por ano. (SANTOS; SANTIAGO, 2015).

A organização Internacional do Trabalho (OIT) em 1986 editou a convenção 162 que é um conjunto de regulamentações para o uso do amianto nas áreas de mineração, nas indústrias de processamento e transformação do minério. Em 1991 o Ministério do trabalho brasileiro publicou a Portaria nº1 que tem alguns pontos importantes como: proibi o uso do amianto do tipo anfibólio, proibir o trabalho de menores de 18 anos nas áreas de produção com uso do amianto, fixar o limite de

tolerância, fornecer o uso dos equipamentos individuais de proteção entre outros. (BRASIL, 1991).

As principais ações, leis e acontecimentos sobre o uso do amianto e sua proibição seguem na Tabela 1.

**Tabela 1 - Cronologia das ações sobre Amianto**

<b>Até 1983</b>	Menos de 20 casos conhecidos na literatura médica de doenças relacionadas ao amianto no Brasil.
<b>1983</b>	14 Casos de asbestose diagnosticados em LEME pelo Dr. José Luiz Riani Costa / UNESP / Araraquara.
<b>1986</b>	72ª. Reunião da Organização Internacional do Trabalho-OIT aprova <u>Convenção 162</u> e <u>Recomendação 172</u> do "Uso do Amianto em Condições de Segurança".
<b>1987</b>	Constituição do GIA - Grupo Interinstitucional do Asbesto no Estado de São Paulo, coordenado pela Delegacia Regional do Trabalho em São Paulo. Atuou no setor de Fibrocimento com 3.500 trabalhadores.
<b>1989</b>	Assinado o Acordo Nacional pelo Uso do Amianto em Condições de Segurança entre a CNI (Confederação Nacional da Indústria) e a CNTI (Confederação Nacional dos Trabalhadores da Indústria) revisto a cada três anos. (Obs.: Atualmente o Acordo Nacional de Progresso sobre o Uso Seguro do Amianto foi estendido também para o setor da mineração. Estes Acordos têm sido homologados sistematicamente pelo Ministério do Trabalho).
<b>1991</b>	Convenção 162 da OIT, ratificada em 22/05/1991 (D.O.U 23/05/91) pelo Decreto Executivo n.º 126, é regulamentada pela Portaria 1 de 28/05/91, que alterou o <u>Anexo 12 da NR-15 do Capítulo V do Título II da CLT.</u>
<b>1992/93</b>	Rio de Janeiro propõe a primeira lei estadual de banimento do amianto depois da Rio/92 (UNCED/92).
<b>1992</b>	Itália aprova lei de banimento do amianto, acompanhando

	decisão já tomada nos países escandinavos e começa a conformar uma <u>lista crescente de países que baniram o amianto</u> .
<b>1993</b>	Conferência de Milão BASTAMIANTO <u>aprova o Apelo de Milão</u> . Projetos dos Deputados Eduardo Jorge (Federal) e Roberto Gouveia (Estadual - SP), e Vereador Ítalo Cardoso (SP) do PT - Pela substituição gradual até o Banimento do Amianto num prazo de 5 anos.
<b>1994</b>	Acordo SINDIPEÇAS/CUT/FORÇA SINDICAL / SINFAVEA / ANFAVEA / MTb/DRT e FUNDACENTRO para o BANIMENTO no setor de autopeças até 31/12/97. (Obs. O Acordo não obteve referendun até outubro/96 do Ministério do Trabalho).
<b>1995</b>	Aprovado Substitutivo ao Projeto do Dep. Eduardo Jorge pelo "uso controlado do amianto no Brasil" pela <u>Lei 9.055</u> de 1/6/95- Poder Legislativo aprova Lei do "Uso" do Amianto. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lei 2436 de 20/9/95- Proíbe no Rio de Janeiro utilização do amianto em células de diafragma no setor de cloro-soda (projeto do Dep. Est. Carlos Minc/RJ).</li> <li>▪ Projeto de Lei 1271/95 de autoria do Dep. Federal Ivan Valente propõe que se vede "a utilização de células de diafragma de amianto no setor de cloro-soda".</li> <li>▪ Projeto de Lei 94/95 em São Paulo de autoria do Dep. Est. Wagner Lino Alves propõe a proibição do uso de células de diafragma de amianto no setor de cloro-soda.</li> <li>▪ Criada a ABREA - Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto.</li> </ul>
<b>1996</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reapresentação do Projeto do Deputado Eduardo Jorge (PT/SP) em conjunto com o Dep. Fernando Gabeira (PV/RJ) com redução do prazo para o banimento do amianto para um ano.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apresentado Projeto do Dep. Roberto Gouveia (PT/SP) propondo a substituição do amianto nas obras públicas e privadas de uso público no Estado de SP.</li> <li>▪ Audiências Públicas na Câmara Municipal de Osasco e Assembléia Legislativa de SP.</li> <li>▪ Seminário da Diretoria da Fed. Est. dos Trab. na Ind. da Construção Civil de SP e seus 53 sindicatos tiram decisão pelo banimento do amianto, após 10 anos de posição favorável ao seu uso.</li> <li>▪ Vereador Antônio Goulart da cidade de São Paulo propões banimento para obras de construção civil, motivado pelo banimento na França.</li> </ul>
<b>1996/JULHO</b>	<p>França anuncia banimento acompanhando outros países europeus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Canadá inicia campanha ofensiva para impedir efeito dominó.</li> <li>▪ Ameaça de retaliações comerciais e denúncia à OMC pelo Canadá juntamente com Brasil e Zimbábue contra a decisão francesa de banir o amianto.</li> <li>▪ Início de campanha de intimidação aos movimentos organizados anti-amianto em todo mundo.</li> </ul>
<b>1997</b>	<p>Proposto projeto de banimento do amianto de autoria do líder da bancada do PT na Câmara Municipal de Osasco, Vereador Marcos Martins.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casa Civil da Presidência mais empresas e burocracia ministerial regulamentam a lei do uso - 9055/95, criando comissão tripartite (<u>Decreto 2350/97</u>).</li> <li>▪ Projeto Federal fica embolorando nas gavetas dos deputados do Estado minerador - Goiás e cria-se nova comissão especial cujo o presidente e o relator são do Estado minerador.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mudança de estratégia dos grupos de vítimas e da BAN - pensando no nível local e atuando globalmente /nacionalmente - municipalidades passaram a promover audiências públicas.</li> </ul>
<b>1998</b>	Tentativa de processo-crime por difamação, rejeitada por Juiz, que alegou "direito de expressão" garantido na Decl. Direitos Humanos. Tudo isto foi fartamente divulgado na mídia.
<b>1999 - Maio/99</b>	<p>UE - União Européia acompanha decisão francesa e anuncia banimento até 1/1/2.005 com exceção dos diafragmas para a indústria de cloro-soda, adiado até 2.008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Junho- Saint-Gobain (Brasilit) decide substituir amianto e anunciam em 30/6 no Jornal o Estado de São Paulo com o artigo de primeira página intitulado "Grupo francês afasta-se da produção de amianto", decisão está acompanhada em novembro por sua parceira e coligada Eternit .</li> </ul>
<b>2000</b>	<p>Aprovam-se as leis de amianto em Mogi Mirim, São Caetano do Sul e Osasco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 13/6/2.000 - Decisão histórica da OMC a favor da posição francesa, reafirmada em 17/9/2.000 e 12/3/2.001</li> <li>▪ <u>Congresso Mundial do Amianto em Osasco</u></li> <li>▪ <u>LEI No 9.976</u>, de 3 de julho de 2000 - Dispõe sobre a produção de cloro com diafragma de amianto e dá outras providências.</li> </ul>
<b>2001</b>	Aprovadas leis de proibição do uso do amianto nos municípios de São Paulo, Osasco, Mogi Mirim , Bauru , São Caetano do Sul , Campinas e Ribeirão Preto , entre outros, e nos Estados de Mato Grosso do Sul , <u>São Paulo</u> , <u>Rio de Janeiro</u> e Rio Grande do Sul , seguindo o que ocorre na atualidade em mais de 35 países.
<b>26/10/2001</b>	Retrocesso com a decisão do Supremo Tribunal Federal - STF

	garante direito econômico em detrimento do Art. 225 da Constituição Federal.
<b>21/2/2002</b>	Amianto - Uma comissão de especialistas, reunida pela Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP/PNUMA), recomendou que o comércio de todas as formas de amianto passe a ser submetido a controle. O amianto também pode ser incluído na lista internacional de substâncias químicas que devem ter o comércio controlado. A lista original conta com 22 pesticidas e 5 produtos químicos industriais, todos altamente tóxicos e perigosos para a saúde
<b>13/3/2002</b>	Prefeita de São Paulo <u>regulamenta a Lei 13.113 de 16/3/2.001</u> de banimento do amianto na capital paulista para o setor de construção civil
<b>14/03/2002</b>	Mais informações importantes sobre a luta pelo banimento do amianto a partir desta data, poderão ser encontradas diretamente na páginas informações atualizada.

Fonte: Brasil (2010).

#### 4.8 MEDIDAS DE CONTROLE

As principais medidas de controle é orientar os trabalhadores expostos ao amianto que faça o uso obrigatório dos EPI's, conforme a NR 22, os processos de ventilação e de umidificação devem ser testados, a prevenção de acidentes deve ser rigorosa, usar dispositivos protetores como mascaras, respiradores e capuzes. Os trabalhadores devem receber qualificações quanto ao setor e funções, todos os equipamentos devem ter suas instruções de uso. (COSTA, 2007).

Os equipamentos de usos devem ser limpos regularmente e conservados em boas condições de uso para que possa ter eficácia em seu uso, as refeições devem ser realizadas em áreas restritas, cuidado especial de como lavar as mãos, rosto e cabelos antes e depois de comer. O trabalhador tem que receber toda segurança possível de seus patrões, limitarem a emissão de pó de amianto no ar. (FAGUNDES; ZANELATO, 2006).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa mostrou-se de grande utilidade para conhecer sobre esse mineral que há muitos anos tem grande valor econômico e social em todo o mundo e também os riscos que ele trás a saúde humana.

Ao longo da pesquisa pôde-se observar que há muitos anos o amianto vem sendo estudado, muitos artigos foram escritos, várias pesquisas foram feitas, muitas leis foram criadas e mesmo com todos os dados e leis, ainda existe muito a ser feito, muitas atitudes ainda devem ser tomadas para que ninguém mais sofra por uma doença causada por um material desconhecido cuja o qual o enfermo nem sabe como teve contato com o mesmo.

Faz-se necessária uma maior divulgação e conscientização dos reais perigos aos que os trabalhadores estão expostos, para dessa forma extinguir de vez o uso do amianto usando produtos que tenham as propriedades físico-químicas semelhantes, e que ao mesmo tempo não cause danos à saúde humana.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira dos Expostos a Amianto - ABREA. Disponível em: <<http://www.abrea.org.br/06historia.htm>>. Acesso em: 28/05/2017

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Dossiê Amianto Brasil**. Brasília, 2010. Páginas 682. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/18018FE8/Dossie%20Amianto%20Brasil%202010.pdf>>. Acesso em: 05/06/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Limites de tolerância para poeiras minerais-asbestos. Portaria nº1, de 28/05/1991. Anexo nº12**. Disponível em:<[http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15\\_anexoXII.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15_anexoXII.htm)>. Acesso em: 29/05/2017.

BECKLAKE, M. **Asbestos-Related Diseases. [comp.] Stellman J.M. Geneva :** International Labour Office, 1998. 4th Ed. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/>> Acesso em : 29/05/2017.

CASTRO, H. et al. A luta pelo banimento do amianto nas Américas: uma questão de saúde pública. **Ciência e Saúde coletiva**. V 8. Nº4. Rio de Janeiro, 2003. Páginas 903-911. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/csc/v8n4/a13v8n4>>. Acesso em: 29/05/2017.

CASTRO, H. et al. **Doença relacionada ao asbesto: estudo de sete casos em duas famílias**. Pulmão. Rio de Janeiro, 2007. Páginas 44-48. Disponível em:<<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 15/06/2017.

COSTA, A. D. **Avaliação dos agentes químicos na construção civil**. Rede de tecnologia da Bahia. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas-SBRT. Bahia, 2007. Páginas 01-21. Disponível em:<<http://www.ifba.edu.br/professores/armando/SMS/T1842/Agentes%20quimicos%20construcao%20civil.pdf>>. Acesso em: 29/05/2017.

DESLAURIERS, j.-P. **Recherchequalitative- Guide pratique**. Montreal: Mc Graw Hill. (1991). Disponível em:<<https://scholar.google.com.br/>>. Acesso em: 03/06/2017.

FAGUNDES, G.; ZANELATO, M.A. **Silicose doença pulmonar ocupacional no trabalhador de mineração**. Curitiba, 2006. Páginas 1-11. Disponível

em:<[http://patologiaufvjm.weebly.com/uploads/2/3/4/2/2342487/silicose\\_1.pdf](http://patologiaufvjm.weebly.com/uploads/2/3/4/2/2342487/silicose_1.pdf)>. Acesso em: 29/05/2017.

FREITAS, J. B. P. De. et al. Doenças asbesto-relacionadas. **Jornal BrasPneumol.** V 32. Nº 2. Capítulo 8. 2006. Páginas 66-71. Disponível em:<[http://jornaldepneumologia.com.br/PDF/Suple\\_47\\_17\\_8capitulo%208.pdf](http://jornaldepneumologia.com.br/PDF/Suple_47_17_8capitulo%208.pdf)>. Acesso em: 30/05/2017.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Disponível em:< <http://www.scielo.br/> >. Acesso em: 03/06/2017.

GIANNASI, F. **Amianto ou asbesto.** Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto- ABREA. São Paulo, 2006. Disponível em:<<http://www.abrea.com.br/carilhadr.pdf>>. Acesso em: 05/06/2017.

GIANNASI, F. **Doenças profissionais provocadas pelo amianto no brasil e a construção dos contra-poderes: uma abordagem em saúde, trabalho e gênero.** Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto- ABREA. São Paulo, 2007. Disponível em:< <http://www.abrea.com.br/carilhadr.pdf>>. Acesso em: 05/06/2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. Disponível em:< <http://www.scielo.br/> >. Acesso em: 02/06/2017.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar.** Rio de Janeiro: Record, 1997. Disponível em:<<https://scholar.google.com.br/>>. Acesso em: 02/06/2017.

Instituto Nacional do Câncer - INCA. **Amianto.** 2013. Disponível em:<<http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/cancer/site/prevencao-fatores-de-risco/amianto>>. Acesso em: 30/05/2017.

International Agency for Research on Cancer.**Asbestos.in: Overall evaluations of carcinogenicity : an updating of IARC monographs volumes 1 to 42, suplemente 7.** Lyon: IARC; 1987. p.106-116. Disponível em:<<https://www.iarc.fr/>>. Acesso em: 30/05/2017.

JANELA, J. M. E. M.; PEREIRA, P. J. S. História do amianto no mundo e em Portugal. **Cultura, espaço e memória.** Nº7. Universidade Aberta. Portugal, 2003. Páginas 193-206. Disponível:< <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/14799.pdf>>. Acesso em: 05/06/2017.

MENDES, R. Asbesto (amianto) e doença: revisão do conhecimento científico e fundamentação para uma urgente mudança da atual política brasileira sobre a questão. **Revisão REVIEW. Cad Saúde Pública.** V 17. Nº1. Rio de Janeiro, 2001. Páginas 7-29. Disponível em:< <http://www.abrea.com.br/renemendescadsaudepub.pdf>>. Acesso em: 29/05/2017.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em:< <http://www.scielo.br/> >. Acesso em: 03/06/2017.

MONIZ, M.A.de. et al. Amianto, perigo e invisibilidade: percepção de riscos ambientais e à saúde de moradores do município de Bom Jesus da Serra/Bahia. **Ciência e Saúde coletiva.** V 17. Nº2. Páginas 327-336. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n2/a07v17n2.pdf>>. Acesso em: 29/05/2017.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manuel de recherche en sciences sociales.** Paris: Dunod, 1995. Disponível em:< <http://www.scielo.br/> >. Acesso em: 03/06/2017.

SAMPAIO, J. H. P. Detecção de fibras de amianto em materiais sólidos da construção civil por microscopia ótica de luz polarizada (MOLP). **Universidade do Minho, Escola de Ciências.** 2016. Páginas 1-118. Disponível em:<<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/45586/1/Joana%20Helena%20Peixoto%20Sampaio.pdf>>. Acesso em: 29/05/2017.

SANTOS, E. M. Dos.; SANTIAGO, M. C. Riscos associados ao uso do amianto. **Congresso técnico Científico da Engenharia e da Agronomia.** Fortaleza-CE, 2015. Páginas 01-04. Disponível em:<[http://www.confrea.org.br/media/Geologia%20e%20Minas\\_riscos\\_associados\\_a\\_o\\_uso\\_do\\_amianto.pdf](http://www.confrea.org.br/media/Geologia%20e%20Minas_riscos_associados_a_o_uso_do_amianto.pdf)>. Acesso em: 29/05/2017.

SANTOS, F. R. F. dos.; NETO, J. A. S. de . Identificação E Quantificação De Amianto Em Solo No Entorno De Fábrica De Materiais De Construção A Base De Fibrocimento, No Bairro Da Várzea, Recife (Pe). **Estudos geológicos.** V 24. Nº 2. Recife, 2014. Páginas 127-147. Disponível em:<<https://www.ufpe.br/estudosgeologicos/paginas/edicoes/2014242/2014242t09.pdf>>. Acesso em: 29/05/2017.

SCAVONE, L.; GIANNASI, F.; MONY, A.T. Doenças Profissionais Provocadas Pelo Amianto No Brasil E A Construção Dos Contra-Poderes: Uma Abordagem Em Saúde, Trabalho E Gênero. **ABRA-Associação Brasileira Do Amianto.** São Paulo, 2016. Páginas 1-11. Disponível em:<<http://www.abrea.org.br/18ddoenças.pdf>>. Acesso em: 30/05/2017.

SILVA, A. L. G. da.; ETULAIN, C. R. Avaliação do impacto econômico da proibição do uso do amianto na construção civil no Brasil. **Universidade estadual de Campinas- UNICAMP.** Campinas, 2010. Disponível em:<<https://inverde.files.wordpress.com/2010/10/estudo-unicamp-impacto-economico-da-proibicao-do-amianto.pdf>>. Acesso em: 29/05/2017.

SILVA, L. C. C. **Compêndio de Pneumologia.** São Paulo: Fundo Editorial Byk,1988. Páginas 1052.

SILVEIRA, Denise Tolfo. **A Pesquisa Científica.** Métodos de Pesquisa. 1. Ed. Porto alegre : UFRGS, 2009. Disponível em:<<https://scholar.google.com.br/>>. Acesso em: 04/06/2017.