

CRISTINA SOCORRO DA SILVA

F011
332.1 (20.3)
55264
TC S/MEM

**AS PERSPECTIVAS DO BANIMENTO DO AMIANTO PARA A ECONOMIA DO
ESTADO DE GOIÁS E PARA O MUNICÍPIO DE MINAÇU.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação
em Desenvolvimento Econômico na Universidade
Federal de Uberlândia, como requisito parcial para
obtenção do título de mestre em Desenvolvimento
Econômico.

Área de concentração: Diversidades Regionais

Orientador: Professor Dr. Shigeo Shiki

SISBI/UFU



1000205263

UBERLÂNDIA – MG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
2002

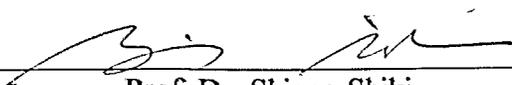
F Silva, Cristina Socorro da.
As perspectivas do banimento do amianto para a economia do Estado de Goiás e
para o município de Minaçu/ Cristina Socorro da Silva – Uberlândia. 2002.

-----;-----
Orientador: Shigeo Shiki

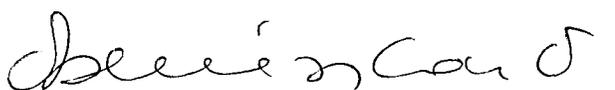
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de
Mestrado em Desenvolvimento Econômico

Bibliografia: f.....-.....

Dissertação defendida e aprovada em 19 de março de 2002 pela banca examinadora:



Prof. Dr. Shigeo Shiki
Orientador



Prof. Dr. Ebenézer Pereira Couto
Examinador

Prof. Dr. Luiz Nishiyama
Examinador



Prof. Dr. Niemeyer Almeida Filho
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

A Luana, pelo estímulo, carinho e compreensão. Na esperança de que este trabalho sirva como exemplo de perseverança e força de vontade para enfrentar todas as barreiras e alcançar um dia melhor através de seu esforço e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus que, pela sua divina e imensa bondade permitiu-me completar todas as etapas deste processo acadêmico.

À Universidade Federal de Uberlândia e, em especial ao Instituto de Ciências Econômicas pela oportunidade de realizar este curso e conhecer tão competentes professores, com carinho particular ao Professor Dr. Shigeo Shiki mais do que orientador, foi o amigo que soube esperar a superação das minhas dificuldades. Sua orientação precisa e rigorosa juntamente com sua vasta cultura, deram-me a segurança necessária para poder ousar seguir pelos caminhos que trilhei.

Ao professor MSc. Paulo Borges Campos Jr., Coordenador do Curso de Ciências Econômicas da Faculdade Anhanguera de Ciências Humanas, pois se não fosse seu “empurrão”, talvez não teria inserido tamanho conhecimento em meu currículo profissional.

Aos mestres da Faculdade Anhanguera de Ciências Humanas, Sr. Diretor Raymar Leite Santos e Assessora Técnica Sra. Brandina Fátima Mendonça, por terem me dado a confiabilidade de sua indicação, através da carta de recomendação, para esta instituição.

Ao Departamento Nacional da Produção Mineral, com destaque apoio oferecido pela bibliotecária Maria Evani Pereira Reis e a Geól. Vera Lúcia Aquino Barbosa na disponibilização bibliográfica e dos dados estatísticos para o desenvolvimento deste trabalho. De forma especial jamais poderia deixar de citar o geólogo Walter Hugo Schmaltz, que me deu a idéia de desenvolver este tema baseado em sua nobre sabedoria técnica junto ao DNPM/MME.

À SAMA S.A. Mineração de Amianto, em especial ao Eng^o de Minas. Domingos Lanna, pela paciência e compreensão em suas explicações sobre a empresa e o produto.

Ao professor Osório José da Silva, pela prestimosa correção gramatical e metodológica.

Aos meus pais e irmãos que, à distância, me acompanharam e apoiaram.

Não podendo jamais deixar de destacar a todos os colegas da “Van” (veículo utilizado para o nosso deslocamento) que de uma maneira geral, somaram todos os seus esforços para alcançar este título, com especial carinho, a todos que participaram ao longo do nosso trajeto para que a viagem não se tornasse tão cansativa.

*“No fim tudo acaba bem, se ainda não está bem é
porque ainda não é fim.....”*

Fernando Sabino.

SUMÁRIO

RESUMO.....	16
INTRODUÇÃO.....	17
1. AMIANTO: IMPORTÂNCIA REGIONAL E PARTICIPAÇÃO NO DESEMPENHO SETORIAL DO ESTADO DE GOIÁS – uma abordagem histórica.	
1.1 História e geologia do amianto.....	25
1.2 Aplicação e uso das fibras de amianto.....	32
1.3 Comparação da produção de amianto com os principais bens minerais e os outros setores do Estado de Goiás.....	36
2. O AMIANTO NA FORMAÇÃO ECONÔMICA DE MINAÇU.	
2.1 Origem e formação econômica do município de Minaçu.....	56
2.2 A participação da substância amianto na estruturação da economia de Minaçu.....	61
2.3 Histórico e perfil social da empresa de mineração SAMA S.A.....	63
2.4 O processo de trabalho na mineração de amianto	66
2.5 Comparação entre o número de empregados absorvidos na mineração de amianto e as outras principais minerações em Goiás.....	70
2.6 Investimentos recentes da empresa SAMA S.A.....	75
3. A PARTICIPAÇÃO DO AMIANTO NA ECONOMIA DO ESTADO DE GOIÁS NOS ANOS 90.	
3.1 Produção e Comercialização do amianto nos anos 90.....	79
3.2 A Balança Comercial e a participação do amianto no valor total das exportações do Estado de Goiás.....	86
3.3 Importância dos tributos e royalties da substância amianto para o município de Minaçu e para o Estado de Goiás.....	90
3.4 Os produtos Substitutivos do minério e seu impacto na economia regiona.....	98

4.	DISCUSSÃO SOBRE OS DANOS CAUSADOS PELO AMIANTO À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE.	
4.1	Efeitos do amianto à saúde humana e ao meio ambiente.....	108
4.2	Os estudos e diagnósticos realizados sobre a problemática do amianto ao meio ambiente.....	111
4.3	As medidas legais e normativas para a extração e uso do minério e do produto no Brasil.	120
4.4	Cronologia do banimento do amianto e seus derivados no mundo.....	126
4.5	Comparações econômicas internacionais dos efeitos do banimento da exploração e comercialização do minério e a entrada de produtos alternativos.....	136
5.	SÍNTESE SOBRE A MINERAÇÃO EM GOIÁS.....	140
	CONCLUSÃO.....	157
	BIBLIOGRAFIA.....	159

LISTA DE QUADROS

1	Apresentação cronológica mais detalhada sobre estudos e banimentos do amianto.....	135
---	--	-----

LISTA DE TABELAS

1	Estrutura de consumo do amianto por setores industriais no Brasil e no Mundo-1999.....	36
2	Comportamento da quantidade produzida de amianto e dos principais bens minerais do Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.....	39
3	Quantidade exportada dos principais bens minerais do Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.....	41
4	Preço de comercialização dos principais bens minerais do Estado de Goiás no mercado internacional no período de 1990 a 1999.....	44
5	Comparação da produção de amianto com os principais produtos agrícolas do Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.....	47

6	Produção dos principais bens exportáveis no Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.....	51
7	Profissionais absorvidos na mina de amianto em Goiás durante os anos 90.....	67
8	Profissionais absorvidos na usina de amianto em Goiás durante os anos 90.....	68
9	Investimentos totais na mina e na usina em áreas de concessão de lavra no Estado de Goiás por substância - preços constantes.....	77
10	Reserva, Produção e Exportação (bens primários + manufaturados) em quantidade e valor da substância amianto ao longo dos anos 90.....	82
11	Custo de produção da usina por tonelada e preço base exportação da substância amianto no Estado de Goiás.....	85
12	Comportamento da balança comercial do Estado de Goiás ao longo dos anos 90.....	86
13	Comparação do valor das exportações das fibras de amianto com o valor total das exportações do Estado de Goiás em 1.000 US\$.....	89
14	Arrecadação tributária da substância amianto no Estado de Goiás de 1991 a 2000.....	91
15	Arrecadação de ICMS e CFEM por classificação nos anos 90.....	95
16	Arrecadação total de ICMS e CFEM no Estado de Goiás no período de 1990 a 2000.....	96
17	Comparação da cotação de preços ao consumidor final em 1999 de alguns produtos com e sem a utilização do cimento-amianto.....	105
18	Custo de produção e preço base exportação da substância amianto de 1990 a 1999.....	106
19	Total de identificação de fibras de amianto no meio ambiente.....	110
20	Avaliação percentual dos fatores que provocam câncer divulgado pelo Dr. Richard Doll e R. Peto em 1990.....	114
21	Estudos epidemiológicos em produções diversas e com diferentes tipos de amianto.....	115
22	Distribuição de doenças provocadas por asbesto relacionadas por grupos específicos em relação à exposição ocupacional.....	118
23	Limites de tolerância permitidos para produção e comercialização de amianto por países.....	122
24	População e Densidade Demográfica do município de Minaçu-GO, 1980,1985, 1991, 1996 e 2000.....	141
25	Arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral da substância amianto no Estado de Goiás.....	145

26	Custo de fabricação de telhas em 1999.....	147
27	Participação e posição do Estado de Goiás no ranking de produção brasileira em 1999.....	151
28	Comparação da população economicamente ativa e absorvida nas principais minerações do Estado de Goiás nos anos 90.....	152
29	Comparação entre a arrecadação total de ICMS e CFEM no Estado de Goiás com a produção, consumo aparente e exportação de amianto no período de 1990 a 2000.....	153
30	Arrecadação total de ICMS do Estado de Goiás e da substância amianto em US\$ no período de 1990 a 1999.....	156

LISTA DE FIGURAS

1	Principais depósitos de amianto no Brasil.....	29
2	O Amianto: tipos e classificações.....	31
3	Comparações de preços dos principais bens minerais base exportação do Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.....	45
4	Participação percentual das exportações dos setores básicos, industrializados e do amianto em todas as suas formas no total da exportação do Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.....	48
5	Comparação da evolução percentual a custo de fatores das atividades econômicas com o valor da produção do amianto no Estado de Goiás no período de 1995 a 1997.....	49
6	Produção dos principais bens exportáveis do Estado de Goiás durante os anos 90.....	52
7	Principais itens da balança comercial goiana – exportação - 2000.....	55
8	Evolução do total de empregados absorvidos na mineração de amianto em Goiás no período de 1990 a 1999.	70
9	Evolução do número de empregados absorvidos nas atividades de mineração no Estado de Goiás.....	71
10	Total de empregados na mina e na usina de amianto em Goiás no período de 1990 a 1999.	74
11	Investimentos na mineração em áreas de concessão de lavra de amianto no Estado de Goiás após o Plano Real.....	75
12	Investimentos na mina e na usina em áreas de concessão de lavra de amianto a preços constantes ano base 1999.....	76

13	Produção e exportação das fibras de amianto do Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.....	84
14	Comparação dos saldos da balança comercial do Estado de Goiás em relação a do amianto ao longo dos anos 90.....	88
15	Arrecadação tributária de ICMS e CFEM da substância amianto no Estado de Goiás.....	90
16	Royalties arrecadados pela METAGO oriundos da SAMA S.A. Mineração de Amianto nos anos 90.....	92
17	Comparação entre a arrecadação total de ICMS do município de Minaçu e da substância amianto na região.....	93
18	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços e Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais total arrecadados pelas substâncias minerais no Estado de Goiás de 1991 a 2000.....	94
19	Estrutura do PIB de Goiás em 1999.....	97
20	Participação relativa do amianto no ICMS de Minaçu em 1999.....	143
21	Comportamento anual dos impostos e contribuições pagas pela SAMA referente à extração do amianto nos anos de 1995 a 2000.....	144
22	Comportamento do PIB a preços correntes, do PIB percapita a preços constantes em 1999 do Estado de Goiás e do valor da produção de amianto.....	154

LISTA DE ABREVIATURAS

1	ABICriso-	Associação Brasileira das Indústrias, Distribuidores, Sindicatos e Outros Defensores da utilização da fibra Crisotila.
2	ABIFIBRO-	Associação Brasileira das Indústrias e Distribuidores de Produtos de Fibrocimento.
3	ABRA-	Associação Brasileira dos Produtores de Amianto.
4	ABREA-	Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto.
5	ABRIFIBRO-	Associação Brasileira da Indústria de Fibro-Cimento.
6	ACGIH-	Conferência Americana dos Higienistas Industriais Governamentais
7	AGIM-	Agência Goiana de Desenvolvimento Industrial e Mineral.
8	AMB	Anuário Mineral Brasileiro

9	ANDA -	Associação Nacional pela Difusão de Adubos.
10	ANFAVEA-	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores.
11	BMB-	Balanço Mineral Brasileiro
12	CBMM-	Cia Brasileira de Mineração e Metalurgia
13	CCA -	Comissão Interna de Controle do Amianto.
14	CEA -	Comitê de Estudos do Amianto.
15	CEM -	Companhia Energética Meridional.
16	CFEM -	Compensação Financeira por Exploração Mineral.
17	CIF -	Cost, Insurance and Freight
18	CENARGEN-	EMBRAPA - Unidade descentralizada de Recursos Genéticos e Biotecnologia
19	CNI -	Confederação Nacional da Indústria.
20	CNPA-	Conselho Nacional Permanente do Amianto
21	CNTA -	Comissão Nacional dos Trabalhadores do Amianto.
22	CNTI -	Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria.
23	CONAMA -	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
24	CONFAZ -	Conselho Nacional de Política Fazendária.
25	CPRM-	Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais
26	CUT-	Central Única dos Trabalhadores
27	DNAEE -	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica.
28	DNPM -	Departamento Nacional de Produção Mineral.
29	DOL-	Órgão do Departamento do Trabalho.
30	D.O.U.-	Diário Oficial da União
31	DRT -	Diretoria Regional do Trabalho.
32	ENGEDIS-	Escritório da SAMA S.A. sediado em Goiânia-GO.

33	EMBRAPA-	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
34	EPA -	Agência de Proteção Ambiental.
35	EPA -	Environmental Protection Agency.
36	EPM -	Escola Paulista de Medicina.
37	ETERNIT-	Indústria de telhas, pertencente ao grupo belga: Saint Gobain.
38	FAEG-	Federação da Agricultura do Estado de Goiás e Distrito Federal
39	FAMA-	Sociedade Brasileira de Mineração, subsidiária da ETERNIT.
40	FAPESP -	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
41	FEMAGO -	Fundação Estadual do Meio Ambiente de Goiás.
42	Fiber glass -	Fibras de vidro.
43	FOB -	Free on board
44	FPM-	Fibra Mineral Processada
45	FUNAI-	Fundação Nacional do Índio
46	FUNDACENTRO -	Fundação Jorge Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Centro Brasileiro de Pesquisa em Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho.
47	GERASUL-	Geradora de Energia Elétrica do Sul.
48	GIA-	Grupo Interinstitucional do Asbesto no Estado de São Paulo.
49	GIS -	Grupo Interinstitucional do Asbesto.
50	GW-	Giga Watts (capacidade de potência elétrica)
51	IARC -	Agência Internacional de Pesquisa do Câncer.
52	IBAMA -	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
53	IBGE-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
54	ICMS -	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.
55	IGP-DI -	Índice Geral de Preços de Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas.

56	INCOR -	Instituto do Coração.
57	INSERM -	Instituto Nacional de Saúde e Pesquisa Médica
58	IPCS	Programa Internacional de Segurança Química.
59	IPT -	Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
60	ISSO -	Certificação de Sistema de Gestão Ambiental.
61-	IVA-	Imposto sobre Valor Adicionado.
62	LME -	London Metal Exchange.
63	LPF -	Laboratório de Produtos Florestais.
64	METAGO -	Metais de Goiás S.A.
65	MIC/SECEX-	Ministério da Indústria e Comércio – Secretaria do Comércio Exterior.
66	MME -	Ministério de Minas e Energia.
67	MTb-	Ministério do Trabalho.
68	MW-	Mega Watts (capacidade de potência elétrica)
69	NBR-	Norma Brasileira Regulamentadora.
70	NCR -	National Research Council.
71	NR-	Norma Regulamentadora.
72	OIT -	Organização Mundial do Trabalho.
73	OSHA -	Administração de Saúde e Segurança Ocupacional.
74	PEL-	Limite Permitido de Exposição.
75	PVA-	Plástico Vinil Acrílico
76	PVC-	Policloreto de Vinila (derivado de petróleo).
77	RAL -	Relatório Anual de Lavra – Documento oficial de acompanhamento da evolução da produção do minério e comercialização do produto, apresentado anualmente ao DNPM.
78	SAMA -	Sociedade Anônima Mineração de Amianto.
79	SECEX -	Secretaria de Comércio Exterior.

80	SEFAZ-	Secretaria da Fazenda.
81	SENAI -	Serviço Nacional da Indústria.
82	SEPIN -	Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação.
83	SEPLAN -	Secretaria de Planejamento.
84	SINDIPEÇAS-	Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores
85	SINFAVEA-	Sindicato Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores.
86	SMB-	Secretaria do Meio Ambiente
87	SMET-	Secretaria de Minas, Energia e Telecomunicações do Estado de Goiás.
88	SNA -	Societé National e de L'Amiante.
89	UFG-	Universidade Federal de Goiás
90	UHE-	Usina Hidrelétrica
91	UNEP -	Programa Ambiental das Nações Unidas.
92	UNICAMP -	Universidade Estadual de Campinas
93	USP -	Universidade de São Paulo
94	TSCA-	Lei de controle das substâncias tóxicas
95	TWA-	Valor médio ponderado de trabalho no tempo,
96	WHO -	World Health Organization.

AS PERSPECTIVAS DO BANIMENTO DO AMIANTO PARA A ECONOMIA DO ESTADO DE GOIÁS E PARA O MUNICÍPIO DE MINAÇU.

Autora: Cristina Socorro da Silva

Orientador: Shigeo Shiki

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a importância da substância amianto a nível regional e estadual e os impactos econômicos ocorridos após o fechamento do mercado internacional para sua comercialização, dando ênfase à balança comercial, arrecadação tributária, mercado de trabalho, renda do município de Minaçu e do Estado de Goiás advinda da produção do minério e comercialização do produto. Para maior compreensão do leitor, aborda-se estudos e diagnósticos levantados sobre a real agressão do minério e de seus derivados à saúde humana e ao meio ambiente, além das medidas legais tomadas para proteção ambiental a nível nacional e internacionais e, os produtos substitutivos com alternativa. A metodologia adotada na execução do trabalho foi a seleção e análise bibliográfica em livros, revistas, periódicos e em sites especializados, pesquisas de campo e entrevistas realizadas na cidade de Minaçu: na empresa SAMA S.A., na prefeitura e na agenfa; além de pesquisas em órgãos estaduais e federais, ligados ao setor mineral como: AGIM - GO, DNPM - 6º DS/GO, DNPM - Sede, ETERNIT S.A, MIC - SECEX, MME e, a economia do Estado de Goiás como: secretarias de finanças, fazenda, planejamento e orçamento. Os dados estatísticos foram levantados tomando como base as publicações: Anuário Mineral Brasileiro (AMB), Sumário Mineral Brasileiro (SMB), Balanço Mineral Brasileiro (BMB), Balanço Social da empresa SAMA S.A. além do Relatório Anual de Lavra, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para análise dos efeitos do minério e do produto ao meio ambiente e à saúde humana, os dados foram adquiridos através de contatos nos órgãos nacionais ligados à problemática do banimento como: a ABICRISO, ABIFIBRO, ABRA, ABREA, CEA, CNI, CNTI, CONAMA, EPM, GIS, INCOR, INSER, IPT, UNICAMP e USP, em revistas especializadas como FORBES, e em órgãos internacionais como: EPA, NCR, WHO. E após o desenvolvimento do estudo, concluímos que a economia do município de Minaçu estará seriamente comprometida caso ocorra o banimento do minério, impactando o crescimento econômico do município, tendo em vista que a sua principal atividade econômica e de arrecadação tributária nos anos 90 foi a indústria de exploração do minério amianto crisotila e exportação de suas fibras, induzindo efeitos multiplicadores locais e estimulando a formação das atividades não-básicas, gerando demanda por bens e serviços. Entretanto, não haverá um significativo impacto na economia regional do Estado de Goiás, tendo em vista a pequena participação do setor mineral como fonte geradora de renda e de emprego frente a outros setores como agricultura e pecuária. Observou-se ao longo da pesquisa que ainda não foram desenvolvidas fibras sintéticas com características físicas e econômicas viáveis às empresas produtoras nacionais e internacionais principalmente para o setor de construção civil no ramo de casas populares.

INTRODUÇÃO

A colonização do Estado de Goiás se deu no século XVIII, marcada pela presença da mineração. Cidades como Goiás, Pilar, Crixás, Cavalcante, Jaraguá, Pirenópolis e tantas outras tiveram suas origens ligadas à pesquisa e garimpagem de ouro. Cessado o ciclo do ouro, somente em meados do século XX, vieram a ocorrer produções minerais importantes em Goiás. Tais produções sucederam durante a II Grande Guerra Mundial, quando a necessidade de quartzo, mica, berilo, etc. fez com que fosse incentivada a garimpagem em várias regiões do Estado e, também, quando uma descoberta casual levou duas empresas a lavrar um jazimento de cassiterita (estanho) em Ipameri (Palacin, 1986:16-23; Bertran, 1978:21-69).

A extração mineral funciona como atividade motriz para vários setores, produzindo um efeito multiplicador ainda maior quando são consideradas as etapas subseqüentes de produção, podendo destacar vários setores que tem na mineração uma de suas matérias-primas como as indústrias automobilísticas, eletroeletrônica, eletrodoméstica e o setor de construção civil, o que eleva a participação do setor mineral para 40% na economia brasileira, obtendo uma significativa importância junto à geração de divisas e redução da dependência ao mercado externo.

A substância amianto até no final dos anos 30 era importada e hoje além de abastecer o mercado interno atende a demanda externa. No início da década de 40, começaram a ser pesquisadas no País pequenas jazidas de amianto, como a de Pontalina, no Sul de Goiás, com uma produção insuficiente para as necessidades do mercado nacional. Esse quadro começou a mudar em 1939, com a fundação da S.A. Mineração de Amianto-SAMA, que no ano seguinte implantou no município de Poções, na Bahia, a mina de São Felix. Essa unidade chegou a ter trezentos funcionários, mas foi desativada em 1967 por esgotamento de suas reservas. Nesse período, houve exploração das minas de São João do Piauí e a da região de Batalha em Alagoas.

Na década de 50 a empresa SAMA S.A. investiu em pesquisa geológica em Goiás, tendo em vista que em sua composição geológica indicava maiores possibilidades de incidência da fibra. “Em 1962, através de informações dadas por um minerador, a empresa constatou a existência de amianto na região de Minaçu - GO, sendo atualmente o terceiro maior produtor mundial de amianto crisotila” (Ortiz & Hue, 1987:102). No final dos anos 60, com a implantação da usina (HUE) na região a produção mineral do Estado, tornou-se economicamente mais significativa. A partir deste período, os sucessivos empreendimentos

em pesquisa e exploração mineral fizeram de Goiás, além do maior produtor de amianto do país, o responsável por importantes parcelas nas produções de fosfato, nióbio, níquel, calcário, estanho, manganês, vermiculita e esmeraldas no Brasil (Andrade, 1997).

Como fibra mineral, o amianto é utilizado há séculos pelo homem. No Brasil, a única variedade de amianto produzida e comercializada é o crisotila, ou amianto branco. Suas propriedades são de resistência, durabilidade, isolante térmico e acústico permitindo a sua aplicação em vários produtos industriais, em especial materiais de construção civil, produtos têxteis, papéis e papelões, materiais de fricção, juntas, guarnições, filtros diversos, lonas de freio e disco de embreagem para automóveis, caminhões, metrô, trens e guindastes. A capacidade filtrante do amianto e sua resistência à ação de bactérias têm permitido a confecção de filtros especiais, empregados na indústria farmacêutica e de bebidas (cervejas e vinhos) e também na fabricação de soda cáustica.

As fibras de amianto agregadas a uma matriz, revestidas ou fixadas por substâncias como resinas e grafite, permitem a produção de laminados de papel ou papelão que também são aplicados no isolamento térmico e elétrico de fornos, caldeiras, estufas e tubulações de transporte marítimo.

A partir de tecidos e papelões de amianto, também são produzidos juntas de revestimento e vedação, guarnições diversas, além de mastiques e massas especiais, usadas em setores como a indústria automotiva e a extração de petróleo em que a resistência térmica e mecânica é tão importante quanto à reação à ação de agentes químicos e biológicos.

As indústrias aeronáuticas e aeroespacial têm no amianto um importante aliado para a confecção de placas e outros elementos de isolamento térmico, é aplicados em revestimentos de aviões supersônicos, mísseis foguetes e naves espaciais e, por último, sua aplicação em menor escala de proporção atribui-se em revestimentos de pisos (placas ou mantas contínuas, chamados pisos vinílicos) que contêm menos de 10% de fibras de amianto misturadas com resinas, corantes e aditivos, pois além de proporcionar estabilidade dimensional, resistência e durabilidade, o amianto também proporciona ação antiderrapante. Somando as dezenas de empresas que utilizam essa fibra mineral no Brasil, além da distribuição e das vendas, estima-se que o produto emprega cerca de 200 mil pessoas. (Dupré, 1996).

“O setor de cimento-amianto, também denominado fibrocimento, responde por mais de 80% do consumo mundial. No Brasil, o mesmo responde por aproximadamente 90% do amianto consumido, ou seja, 1,4 milhão de toneladas de produtos por ano.

Para avaliar sua importância econômica, basta citar que mais de 50% dos telhados no Brasil são de cimento-amianto, uma alternativa prática e barata para habitações, em especial populares, agroindustriais e edifícios”. (Saraiva, 1998:05). O cimento-amianto compõem-se de aproximadamente de 80 a 85% de cimento portland e de 15 a 25% de amianto. A mistura desses materiais, que se integram perfeitamente, resultam em peças leves, econômicas, duráveis, resistentes e de baixo custo. Por resistir à corrosão do solo, dos produtos químicos e dos organismos biológicos, os tubos de cimento-amianto, embora pouco utilizados no Brasil, têm extensa aplicação mundial no transporte de água potável, em sistemas de irrigação-drenagem e esgotos e, ainda como dutos de ar condicionado, ventilação e condução de fios elétricos. (Dupré, 1996:15).

A instalação da mina na região tornou-se atrativa para os trabalhadores aumentando o número de imigrantes e gerando demandas por bens e serviços, em torno da qual se desenvolveu um núcleo urbano, com cerca de 33.602 habitantes (em 2000). Esta indústria gera empregos, supre todo o consumo interno do Estado e ainda exporta para vinte países, gerando divisas na ordem de US\$ 34 milhões anuais. (Scliar, 1998).

Segundo o presidente da ETERNIT S.A., Sr. Antônio Luiz Aulicino, o faturamento da empresa em 1999 chegou à R\$ 300 milhões com lucro de R\$ 70 milhões. A empresa tem sete fábricas e emprega 200 mil trabalhadores, o grupo controla a metade do mercado brasileiro de telhas e caixas d'água de amianto, onde é absorvido pelo setor 90% do mineral extraído em Goiás.

Portanto, qual será a proporção do impacto de seu banimento tanto para o município de Minaçu como para o Estado de Goiás, tomando como ênfase, aspectos como: arrecadação tributária, geração de renda e emprego, uma comparação com a balança comercial para diagnosticar os efeitos do banimento para a economia regional e local?

Com base neste questionamento, sendo uma substância de significativa importância econômica para a região, será que o mesmo ocorre para o Estado de Goiás?

Neste trabalho levantou-se como hipóteses de que estando o município de Minaçu centrado na atividade industrial de exploração do minério crisotila e exportação de suas fibras, apresentará uma retração econômica em função da arrecadação tributária e da balança comercial juntamente com o Estado de Goiás, caso ocorra o banimento total do minério a nível nacional e internacional, impactando o crescimento econômico de ambos, tendo em vista a sua significativa importância como fonte de renda regional e estadual. Portanto, as fibras sintéticas em substituição ao amianto no mercado brasileiro não

apresentam viabilidade econômica para as empresas nacionais e internacionais nem para o setor de construção civil no ramo de casas populares.

A metodologia adotada na execução do trabalho foi a princípio de seleção, análise e pesquisa bibliográfica junto à bibliotecas e centros de documentação de entidades que direta ou indiretamente estão ligados à área de mineração, tais como: CPRM, DNPM, ETERNIT S.A, FACH, IBAMA, IBGE, METAGO, MME, MIC-SECEX, SEFAZ, SEPLAN, UFG e, posteriormente pesquisa de campo no município de Minaçu na empresa SAMA S.A. Sociedade Anônima de Amianto e na prefeitura (onde também funcionam as secretarias).

Nas pesquisas envolvendo a área de meio ambiente e saúde foram adquiridas informações sobre a problemática do amianto através dos órgãos e entidades nacionais como: ABICRISO, ABIFIBRO, ABRA, CEA, CNI, CNTI, CONAMA, EPM, GIS, INCOR, INSER, IPT, UNICAMP, USP; e, também órgãos internacionais como: EPA, NCR e WHO.

A seleção do material bibliográfico envolveu: livros, periódicos (revistas, anuários, boletins informativos e jornais), relatórios, pareceres abrangendo inclusive revistas especializadas estrangeiras, com o objetivo buscar informações históricas e atualizadas sobre o tema proposto. A internet foi usada para acesso a fontes de informações relacionadas ao assunto, através da utilização de sites de buscas e de bibliotecas nacionais e internacionais, tais como: www.abra.com.br, www.adibra.com.br/tabela.htm, www.dm.com.br, www.epoca.globo.com, www.estadão.com.br, www.dnpm.gov.br, www.folhadomeioambiente.com.br, www.geocities.com/eticafiscal/boletim02.html, www.goias.go.gov.br/goiasmontividiu.htm, www.ibram.org.br, www.infomine.com, www.irn.org/economia/artigoglen, www.rossetti.eti.br/index.html.

Os dados estatísticos foram coletados através de levantamentos feitos no Anuário Mineral Brasileiro (AMB), Relatório Anual de Lavra (RAL), Balanço Mineral Brasileiro (BMB), Sumário Mineral Brasileiro (SMB), ETERNIT S.A., na empresa ABRA, EPA, NCR, SAMA S.A., UNICAMP, WHO, além outras publicações elaboradas pelos órgãos oficiais do governo municipal, estadual e federal como: DNPM, IBGE, MIC-SECEX, SEPLAN/SEPIN, SEFAZ.

No primeiro capítulo foram feitas abordagens sobre a evolução histórica e geológica do minério, mostrando o seu surgimento no Brasil e no Estado de Goiás, apresentando os principais depósitos de ocorrência da substância a nível nacional e internacional, juntamente com suas características físico-químicas, tipos e/ou classificações existentes,

aplicação e uso do produto, causas das restrições à produção do minério e ao uso do produto, através de levantamentos bibliográficos. E para uma maior compreensão da importância do minério para o Estado de Goiás, fez-se comparações entre a substância amianto com os principais bens minerais e demais setores da atividade econômica goiana ano a ano, através do total de suas produções e exportações no período em estudo e, para uma breve verificação do comportamento atual da substância amianto frente aos principais itens da balança comercial do Estado, foi apresentado uma figura.

O segundo capítulo teve como foco o município de Minaçu, sua origem histórica e formação econômica, enfatizado a importância da substância e da empresa para a estruturação social e econômica do município, desde a descoberta da mina até a implantação da SAMA S.A. Para tanto, foi feito também um levantamento histórico da empresa destacando seu perfil social, através de pesquisa bibliográfica e de campo junto à empresa e a prefeitura do município de Minaçu. Posteriormente, foi feita uma apresentação de como são desempenhados os trabalhos tanto na mina como na usina através de uma análise estatística sobre a quantidade de empregados absorvidos pela empresa ao longo dos anos 90, os investimentos realizados pela mesma em áreas de concessão de lavra na região (mina e usina) e, finalmente foi desenvolvida uma tabela com a demonstração da reserva, produção e exportação do amianto nos anos 90 para que se avalie sua importância econômica enquanto potencial produtivo regional e, seu reflexo na economia através da entrada de divisas para a região.

No terceiro capítulo foram feitas análises comparativas entre a Balança Comercial e a participação do amianto no valor total das exportações do Estado de Goiás, a significação econômica dos tributos e royalties arrecadados da substância para o Estado e para o município de Minaçu; uma verificação do comportamento da estrutura do produto interno bruto do Estado visualizando, os principais setores de relevância econômica e sua contribuição ao crescimento regional e, finalmente, uma análise realizada através de pesquisa bibliográfica dos produtos substitutivos do minério para uma verificação do impacto existente, caso ocorra o banimento, apresentando os tipos de produtos substitutivos, o seu grau de competitividade e sua viabilidade econômica de comercialização através da relação custo/benefício para o País.

O quarto capítulo demonstrou a real agressão do minério e seus derivados à saúde humana e ao meio ambiente; as medidas legais tomadas para proteção ambiental a nível nacional e as comparações econômicas internacionais sobre os impactos do banimento e a entrada juntamente com as garantias de credibilidade dos produtos substitutivos em cada

mercado. Para tanto, foram feitos levantamentos bibliográficos através de estudos e diagnósticos de diversos pesquisadores e em entidades nacionais e internacionais dos danos causados à saúde humana e ao meio ambiente, relacionados com a exposição ao asbesto destacando os fatores que podem provocar doenças pulmonares; apresentação dos limites de tolerância permitidos para produção e comercialização de amianto por países definidos pela ABRA, decretos, leis de regulamentação da extração do minério definidos pela OIT, CNTA e CCA; um levantamento histórico sobre o processo de banimento a nível internacional e nacional e, uma apresentação do reconhecimento internacional sobre a segurança no trabalho e proteção ao meio ambiente, implantados pela empresa SAMA S.A.

No quinto capítulo desenvolveu-se análises e sínteses enfocando as hipóteses levantadas neste trabalho, com o objetivo de melhor definir a conclusão do estudo. Para tanto, foram desenvolvidas comparações entre as informações e os dados encontrados nos capítulos anteriores e, posteriormente feita a compatibilização.

Nesta dissertação foi abordado como referencial teórico a teoria da base de exportação como a teoria de crescimento¹, para auxiliar e compreender a importância da exportação para o desenvolvimento de uma região, onde a mesma decorre evidentemente das formulações sobre o multiplicador de comércio exterior, sendo analisadas as condições sob as quais uma mudança da base econômica de uma região pode explicar movimentos em curto prazo da renda regional. A teoria afirma que o crescimento de uma região depende do crescimento de suas indústrias de exportação, implicando com isso que a expansão da demanda externa à região é o elemento crítico determinante inicial do crescimento dentro da região. Supõe-se, portanto que todas as atividades econômicas não voltadas para a exportação na região, especialmente as atividades de comércio e serviço, são induzidas pela expansão ou declínio das indústrias de exportação.

Através da teoria do crescimento regional, explicou-se o processo de substituição da atividade econômica na região de Minaçu, tomando como embasamento que em sua formulação original, é explicado o processo de crescimento de uma região a partir da exportação de um produto de elevada cotação no comércio inter-regional ou internacional, o denominado *staple product* ou *staple export*. Onde fatores como solo, clima, jazidas minerais e recursos florestais, permitem a exportação altamente rentável de um *staple*, com criação de renda e demanda na região. A demanda interna inicialmente é atendida

¹ Teoria Keynesiana da renda aplicada a uma economia aberta e adaptada à análise de longo prazo.

totalmente por importações de bens de consumo, mas aos poucos a dimensão do mercado passa a justificar mais e mais a produção regional dos produtos importados, desenvolvendo-se um processo de substituição de importações.

Segundo PAELINCK (1965:163), um pólo de crescimento de uma indústria é definido através de três conceitos fundamentais: o primeiro de polarização técnica, definida como os fluxos de produtos e de rendas que podem gerar, condicionando a expansão e o crescimento de indústrias tecnicamente ligadas a ela; o segundo é conceituado como polarização das rendas onde se determina a prosperidade do setor terciário, por meio das rendas que gera, e produz um aumento da renda regional, graças à concentração de novas atividades numa zona determinada, mediante a perspectiva de poder dispor de certos fatores de produção existentes nessa mesma zona, abordando o terceiro conceito que é o de polarização psicológica e geográfica.

A atuação externa da empresa em Minaçu vai de encontro ao crescimento social da comunidade, através do patrocínio de projetos de formação cultural e educacional, além da atratividade para a região de um núcleo educacional de ensino superior da Universidade Estadual de Goiás e de duas usinas hidrelétricas que estimularam o desenvolvimento do setor turístico, sendo alternativas econômicas para um eventual banimento do amianto e uma possível alternativa econômica para a cidade.

PERROUX (1964:226-228), explicou que as possíveis influências da empresa motriz, sobre aquelas que com ela se inter-relacionavam direta ou indiretamente, eram geradas por decisões a respeito da evolução futura da demanda.

WATKINS (1935:255-270), desenvolveu a teoria do crescimento baseado no produto primário, explorando que o crescimento de uma região ocorre pelo encadeamento do setor exportador através do uso dos recursos naturais. Esperava-se que o processo de desenvolvimento econômico fosse proporcionado pela diversificação econômica ocorrida no entorno da economia de exportação. O modelo traçado absorve como condicionantes dos impactos da atividade exportadora sobre a economia regional os fatores exógenos: os recursos disponíveis no país, a demanda e a oferta mundial de produtos e fatores, o sistema internacional de transportes e comunicações e a estrutura internacional de poder. Watkins (1963:261-262) classificou a indução ao investimento interno, baseando-se nos efeitos de encadeamento para trás, que se relaciona ao crescimento das atividades internas produtoras de insumos e equipamentos para a base de exportação, efeitos de encadeamento para frente são os investimentos realizados em atividades de transformação dos produtos gerados na base de exportação e finalmente os efeitos de encadeamento da demanda final, onde a

ampliação da demanda regional promovia o surgimento de possibilidades de investimentos em indústrias domésticas. Para ele, a continuidade do desenvolvimento de uma economia regional que inicialmente foi despertada pela atividade primária de exportação estava condicionada às forças de dispersão do setor exportador.

Na introdução dos produtos de exportação, a maioria primária para o resto do mundo mostra no estudo feito por SUNKEL e PAZ (1973:306-321), que em um primeiro momento ocorre a realização de investimentos por parte da empresa interessada na exploração da construção da infra-estrutura de transportes e comunicações, que contribuem para a redução da dívida externa contraída pelos países de terceiro mundo, e posteriormente a viabilidade da atividade exportadora envolveria financiamentos e recursos humanos tanto empresariais como de mão-de-obra especializada, trazidos do exterior, o que demonstra uma ampliação de mercado de trabalho e uma maior agregação de capital aos países de origem.

CAPÍTULO 01. AMIANTO: IMPORTÂNCIA REGIONAL E PARTICIPAÇÃO NO DESEMPENHO SETORIAL DO ESTADO DE GOIÁS – uma abordagem histórica.

Neste capítulo serão feitas abordagens da evolução histórica e geológica do minério, mostrando o seu surgimento no Brasil e no Estado de Goiás, apresentando os principais depósitos de ocorrência da substância a nível nacional e internacional, juntamente com suas características físico-químicas, tipos e/ou classificações existentes, aplicação e uso do produto, causas das restrições à produção do minério e ao uso do produto. E para uma maior compreensão da importância do minério para o Estado de Goiás será feita comparações da substância com os principais bens minerais e demais setores da atividade econômica goiana, através do total de suas produções e exportações. Finalmente apenas para uma breve verificação serão demonstrados os principais itens da balança comercial do Estado de Goiás.

1.1 História e geologia do amianto

Os nomes amianto e asbesto são genéricos e de origem mineral natural, é um silicato de forma fibrosa, pertencente ao grupo de rochas metamórficas das serpentinas encontradas no solo em mais de 30 variedades, das quais apenas seis têm interesses comerciais. Asbestos têm origem grega e significa "o que não é destrutível pelo fogo". A palavra amianto é de origem latina (*amianthus*) e quer dizer incorruptível, sem "mácula". As duas palavras são sinônimas, porém, o termo amianto é mais empregado nos países de línguas neolatinas, entre os quais o Brasil. Os cientistas acreditam que o amianto foi formado na pré-cambriano (período proterozóico), numa fase secundária da formação da crosta terrestre. Nesse período, rochas de silício (como a peridotita, composta por magnésio, sílica e ferro) foram alteradas física e quimicamente pela pressão, pelo calor e pela água, formando veios de fibras paralelas, com 1 a 40 mm de comprimento. Há dois grupos importantes de rochas amiantíferas: as serpentinas (silicato de magnésio - crisotila: amianto branco) e os anfibólios (silicato de cálcio e magnésio: amianto verde: actinolita, tremolita, antofilita; amianto marrom: amosita e amianto azul: crocidolita) (Rossetti, 2000).

As propriedades físico-químicas desse material o caracterizam com uma alta resistência mecânica, especialmente à tração, sendo incombustível, um bom isolante

térmico - resistente à altas temperaturas, detém alta resistência a produtos químicos (não se decompõe) e a microorganismos, tem boa capacidade de filtragem, de isolamento elétrica e acústica, tem durabilidade e flexibilidade, afinidade com outros materiais para comporem matrizes estáveis (cimento, resinas e ligantes plásticos), além de resistência ao desgaste e à abrasão.

A ocorrência geológica dos minerais de amianto é atribuída à alteração hidrotermal tardia ou pós-magmática de minerais máficos preexistentes, principalmente olivina e piroxênio, em temperaturas abaixo de 500°C, aproximadamente. Sendo assim, as jazidas de amianto estão relacionadas principalmente a intrusões de rochas básicas magnesianas como os dunitos e peridotitos e a seus produtos de alteração – os serpentinitos – resultando de influências metassomáticas. A crisotila pode também ser encontrada em depósitos derivados de calcários dolomíticos serpentinizados.

O amianto ocorre na natureza em três tipos gerais conhecidos como perpendicular (*cross fibre*), paralelo (*slip fibre*) e maciço (*mass fibre*). Essa classificação indica a forma pela qual as fibras estão posicionadas em relação às paredes do veio em que ocorrem. O tipo maciço apresenta as suas fibras entrelaçadas e não orientadas no mesmo sentido, sendo menos importante dos três tipos (Kulaif, 1993).

Na Idade Antiga, historiadores como Plínio e Plutarco, mencionavam uma substância que não queimava e que era usada por gregos e romanos em mechas e pavios para lamparinas. Da mesma forma, romanos e vikings, já haviam descoberto, nos Alpes europeus, depósitos de um mineral mágico, que podia ser fiado e tecido. O minério é conhecido e utilizado desde a antigüidade, como reforço de utensílios cerâmicos, encontrados em escavações, mas são os romanos há quase 2.000 anos que o extraíam das minas situadas nos Alpes italianos e nos Montes Urais na Rússia (ABRA:1996).

As primeiras referências históricas sobre as fibras minerais datam das civilizações gregas e egípcias, ou mesmo dos antigos chineses, que utilizavam o material sob a forma de tapetes e tecidos. De acordo com Plutarco no século 70 A.C. o pavio das lâmpadas mantidas permanentemente acesas pelas virgens vestias era denominado de asbesto ou não destrutível pelo fogo. Outras civilizações antigas sobre a utilização do amianto datam do século 50 D.C., onde os romanos se aperceberam das propriedades incombustíveis deste material.

Na Idade Média, Marco Polo relatou maravilhado que em suas viagens no extremo Oriente, viu panos mágicos incombustíveis na Sibéria, ao norte do Império de Gengis

Khan, em que os habitantes teciam uma roupa indestrutível com um mineral extraído da terra.

Na Idade Moderna, “Carlos Magno costumava surpreender seus convidados atirando ao fogo e depois recolhendo intactas, toalhas usadas durante os banquetes¹”.

As primeiras tentativas de mineração do amianto em escala comercial foram registradas no final do século XVII, em Nova França, no Canadá, em jazidas descobertas durante a prospecção de cobre, ouro e ferro.

A Rússia surgiu como país produtor de amianto por volta de 1720, quando seus depósitos nos Urais foram minerados em pequena escala. No Canadá, as notícias sobre ocorrências de asbestos datam deste 1860, porém, somente com o encontro das famosas jazidas de Thetford e Coleraine (1877), foi que a indústria de amianto começou a se desenvolver de uma maneira mais séria e acentuada.

Em 1862, o amianto foi apresentado em uma exposição pública realizada em Londres. E em 1883, a revista inglesa, *The Engineer*, trazia um artigo intitulado “Asbestos e suas aplicações”, de autor desconhecido, comentando o uso do amianto no revestimento e no isolamento de caldeiras de máquinas a vapor, que haviam sido introduzidas por John Bell em 1879 e foram depois adotadas pelas marinhas inglesa e alemã (Ministère de L'Énergie et des Resources, Secteur des Mines, 1988).

No final do século passado, com o relativo sucesso da indústria canadense, juntamente com a abertura do mercado mundial para o novo tipo desta matéria-prima é que surgiram e estabeleceram-se minerações de amianto na Rússia, Itália e Chipre.

A substância amianto até no final dos anos 30 era importada e hoje, além de abastecer o mercado interno atende a demanda externa. A primeira lavra de amianto em nosso País aconteceu há uns 78 anos atrás no município de Itapera na Bahia. A jazida recebeu o nome de “Pedra da Mesa”, localizada às margens do Rio Paraguaçu. Uma lavra intermitente e com poucos anos de duração. Por volta de 1938, o engenheiro paulista Hipólito Gustavo Pujol Jr., acreditou na possibilidade do mercado de cimento – amianto no Brasil, procurando depósitos de crisotila no País, datando desta época a descoberta da jazida de São Félix (Poções na Bahia) e Dois Irmãos (em Pontalina ao Sul de Goiás, com uma produção insuficiente para as necessidades do mercado) e para o desenvolvimento destas duas reservas, foi constituída a S.A. Mineração de Amianto em 1939, que no ano

¹ MURRAY, R. Asbestos: a chronology of its origins and health effects. *Brit. J. Ind. Med.*, v.47, p.361-365, 1990.

seguinte implantou no município de Poções, na Bahia, a mina de São Félix. Essa unidade chegou a ter trezentos funcionários, mas foi desativada em 1967 por esgotamento de suas reservas. Nesse período houve exploração de outras minas, entre as quais a de São João do Piauí e a da região de Batalha em Alagoas. (Dupré,1996; Girodo,1973; Scliar, 1998)

A partir de 1939, o geólogo Armand Colomb realizou diversas prospecções nos Estados de Minas Gerais e Bahia, vindo a culminar com as descobertas de “Campo das Pedras” (Itaberaba-BA) e “Mostardas” (Nova Lima-MG).

Em 1940 foi publicado o boletim “Amianto no Brasil” de autoria de Gabriel Mauro de Araújo Oliveira e Moacyr Lisboa, colocando em evidência o crescente interesse pelo amianto (Girodo, 1973:39).

Depois de 1950 aumentaram as importações das fibras de amianto motivando ao produtor nacional de cimento – amianto, a se assegurar do suprimento da matéria – prima, onde as etapas mais marcantes foram: em 1953 a descoberta do amianto em Santo Antônio da Laguna, 1956/61, o programa de sondagens executadas pela Sociedade Brasileira de Mineração- FAMA, subsidiária da Eternit, em Mostardas e Rio do Peixe (Nova Lima-MG) que após 9.000 metros perfurados, concluíram pela antieconomicidade da lavra; em 1960 foi descoberta pela FAMA a jazida de “Testa Branca” (Itaberaba-BA) com 33.289 toneladas de minério medido, contendo fibras dos grupos “5” e “6”; em 1961 foi descoberta a jazida “Cerro da Mantiqueira” (Lavras do Sul - RS), pesquisas levadas a cabo FAMA provaram reservas diminutas (Girodo & Paixão, 1973:39).

A jazida que deu ao Brasil a auto-suficiência no setor foi descoberta em 1962, depois de vencer muitas dificuldades, inclusive a de percorrer mais de 100 Km a cavalo, e encontrar uma exploração geológica na região onde se localiza a mina de Cana Brava, ao lado da qual se desenvolveu o município de Minaçu em Goiás (Dupré, 1996:12).

A mina de Canabrava (Decretos n^{os} 60.291 e 60.292/67, concedendo o privilégio da lavra à Sociedade Anônima da Mineração de Amianto), encontra-se situada ao norte do município de Uruaçu-Go. As coordenadas geográficas são aproximadamente 13°32’S e 40°14’W. Em linha reta dista 270 Km de Brasília, 370 Km de Goiânia e 1.500Km de São Paulo. O acesso à mina, a partir de Goiânia/Minaçu, por via terrestre faz-se através do GO-080 e BR-153, ambas asfaltadas, percorrendo-se 90Km e 277Km, respectivamente atingindo-se a localidade de Santa Tereza. A partir daí, toma-se a GO-348, prosseguindo 145Km no rumo leste. A jazida está associada ao Maciço de Canabrava (básico-ultrabásico) de idade pré-cambriana inferior. As rochas mais abundantes deste maciço são o serpentinito, gabro, metabásicos e anfíbolitos. O complexo básico-ultrabásico tem forma

de lapólito e encontra-se introduzido em rochas do grupo Araxá. As rochas serpentínicas distribuem-se predominantemente ao sul e a leste do maciço e, associadas às mesmas, encontram-se os depósitos de amianto-crisotila (Girodo & Paixão, 1973:40).

Em 1964 iniciou-se a execução do “Plano Mestre Decenal” e a participação ativa do Governo nas prospecções de amianto. Em 1967 foi desenvolvido o “Projeto Goiás”, visando estudos sistemáticos de rochas ultrabásicas e minerais associados às mesmas como amianto, níquel, cobre, cobalto e platina. A reserva da jazida de Canabrava resultou na auto-sustentação do país no setor de cimento-amianto.

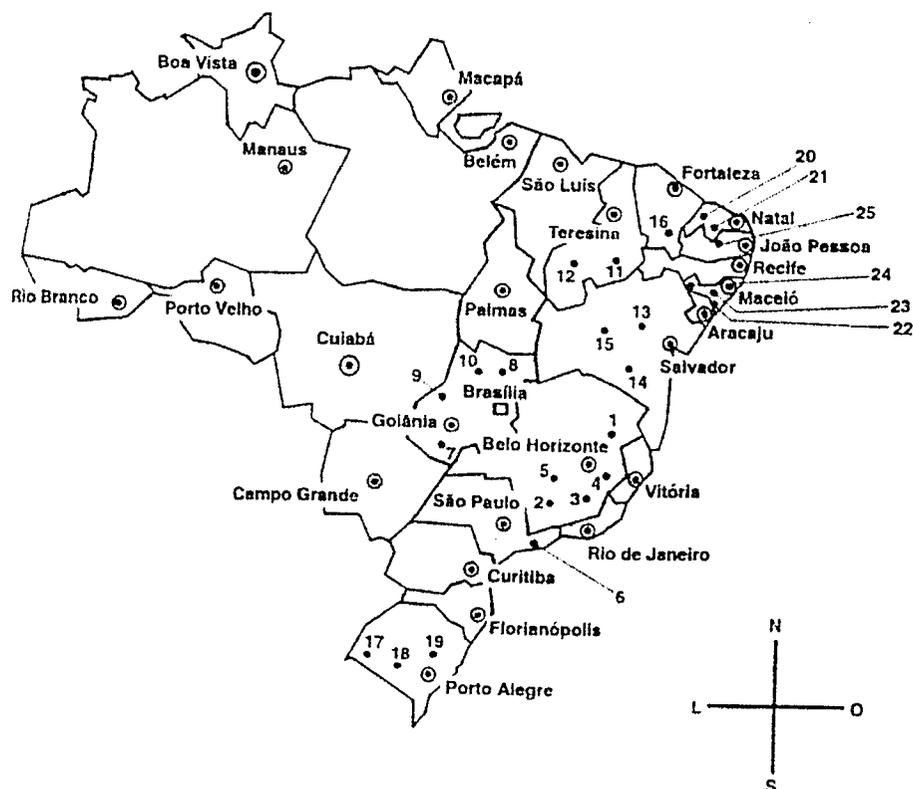


FIGURA 1 - Principais depósitos de amianto no Brasil

FONTES: Leonardos, 1937; Oliveira et al, 1940; Girodo et al, 1973; Schobbenhaus, 1984.

No Brasil, a única variedade de amianto utilizada é o crisotila, ou amianto branco. Esse tipo de fibra é diferente dos anfibólios, cujos representantes mais conhecidos são a crocidolita (amianto azul) e amosita (amianto marrom). Os mesmos possuem características físicas e químicas que o tornam mais agressivos à saúde, sendo, portanto, proibida sua utilização em quase todo o mundo. A partir de então, sucessivos empreendimentos fizeram de Goiás, além do maior produtor de amianto do país, o

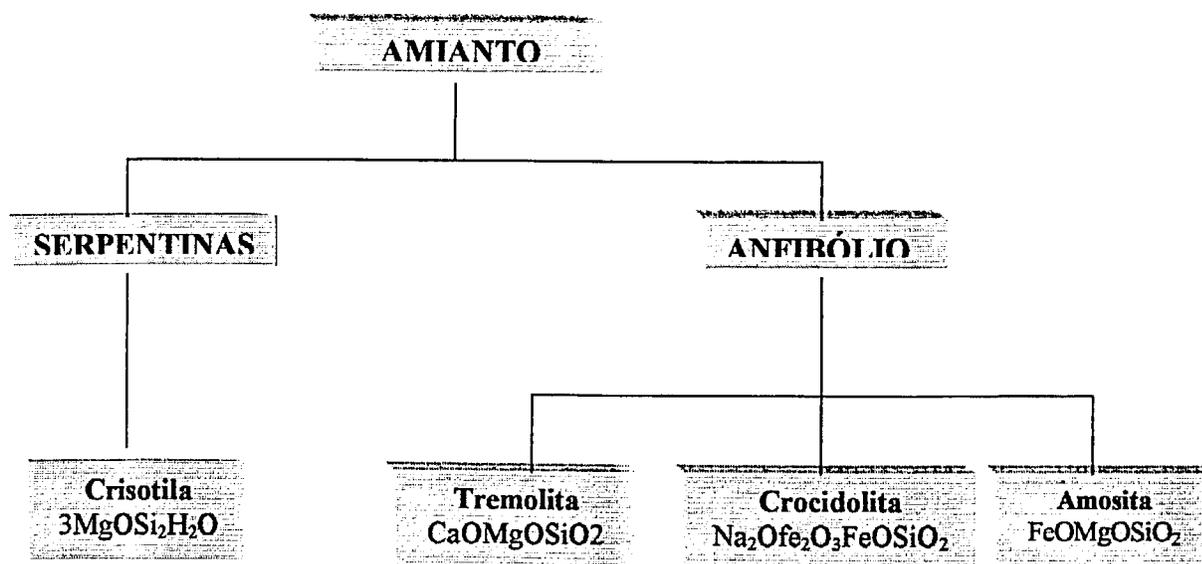
responsável por importantes parcelas nas produções de fosfato, nióbio, níquel, calcário, estanho, manganês, vermiculita e esmeraldas no Brasil. (Saraiva, 1998:23).

As principais ocorrências e depósitos de minerais amiantíferos no Brasil classificado por Estado e município são:

- **Minas Gerais:** 1- Virgolândia; 2- Jacui; 3- Rio Pomba; 4- São Domingos do Prata e 5- Nova Lima.
- **São Paulo:** 6- Itapira.
- **Goiás:** 7- Pontalina; 8- Pilar de Goiás; 9- Barro Alto; 10- Minaçu.
- **Piauí:** 11- São João do Piauí; 12- Paulistano.
- **Bahia:** 13- Itaberaba; 14- Bom Jesus; 15- Curaçá.
- **Ceará:** 16- Baixo Ipaumirim.
- **Rio Grande do Sul:** 17- São Sepé; 18- São Gabriel; 19- Rio Pardo.
- **Rio Grande do Norte:** 20- Caraúbas, 21-Flores.
- **Alagoas:** 22- Campo Grande; 23-Jirau de Ponciano; 24-Jiramataia.
- **Paraíba:** 25-São José de Piranhas.
- **Rio de Janeiro:** Resende.
- **Pernambuco:** Alagoa de Baixo.

Segundo Kulaif, 1993, a variedade mais importante do ponto de vista comercial é a crisotila que é uma variedade de serpentina, composta essencialmente de silicato de magnésio hidratado ($3MgO.2SiO_2.2H_2O$), que vem a corresponder a 96% do total da produção mundial. A ampla aplicação da crisotila prende-se ao fato da mesma possuir elevada resistência à tração, além de notáveis características de flexibilidade, insulação térmica e elétrica, permitindo a aplicação da fibra na fiação, manufatura de tecidos, confecção de materiais de fibrocimento, peças de fricção, etc.

A crisotila tem fibras perpendiculares sedosas, flexíveis, de alta resistência à tração e facilmente tecíveis, com comprimentos variando de 1mm a 30 cm. O mineral possui uma coloração esverdeada, mas as fibras separadas são brancas. Elas suportam regular aquecimento sem se quebrar ou fundir, mas quando aquecidas acima de 450°C, perdem água e se tornam quebradiças, são facilmente atacadas por ácidos fracos e pela continuada exposição à água salgada. Os melhores tipos, quando contêm um baixo teor de ferro, são bons isoladores elétricos.



FONTE: GIRODO, A. C. et.al. **Perfil analítico do amianto**. Rio de Janeiro, DNPM. 1973. 49p.

FIGURA 2 - O Amianto: tipos e classificações.

Os anfibólios são fibras duras, retas e pontiagudas. Do ponto de vista econômico, a *amosita* denominado de amianto marrom (FeOMgSiO_2) e a *crocidolita* definido como amianto azul ($\text{Na}_2\text{OFe}_2\text{O}_3\text{FeOSiO}_2$), são os mais importantes. A amosita tem maior resistência à tração do que a crisotila e é mais resistente ao calor do que a crocidolita, porém, não tem boa capacidade têxtil. É também encontrada no sul da África sob condições similares ao amianto azul e no mesmo tipo de rocha, mas, normalmente é esverdeada e possui fibras bem mais longas, de 10 a 30 cm. Já crocidolita tem fibras menos resistentes ao calor e, portanto, é mais facilmente fusível do que a crisotila, tem uma maior resistência à tração e ao ataque de ácidos e outros produtos químicos e menores possibilidades têxteis. A fibra tem aproximadamente 8 cm com uma largura de 1,5 a 2,5 cm. Seu principal uso antes de ser banido é na confecção de tecidos filtrantes para a indústria química e como isolante.

As fibras de *antofilita*, que também é um silicato ferromagnésiano anidro como a amosita, apenas com um teor de ferro mais baixo e a *tremolita* que é um silicato de cálcio e magnésio ($\text{CaOMg}_2\text{O}_4\text{Si}_2\text{O}_7$), são fracas e quebradiças e, por esta razão, seus usos são limitados. Ocorre no tipo maciço e, ocasionalmente no tipo paralelo, era empregada para a cobertura de paredes de caldeiras e em tintas para suportar grandes temperaturas. A

actinolita que se define como um silicato de cálcio, ferro e magnésio, praticamente não possui valor comercial. A amosita e a crocidolita são variedades comerciais africanas.

A tremolita é normalmente encontrada em fibras longas, brancas e sedosas. Não possui resistência à tração, não servindo para fins têxteis. Era utilizada principalmente para filtração, pois não oferece boa resistência ao ataque dos ácidos fortes.

Os anfibólios foram muito usados até os anos 70, atualmente estão em desuso por causa de seus efeitos sobre a saúde. Na verdade, foram os problemas de saúde registrados com esses anfibólios que levaram as fibras amiantíferas adquirirem de forma generalizada, a idéia de que eram altamente perigosas.

O amianto é um minério de origem antiga a sua atratividade foi realçada por suas características químicas e físicas. A ocorrência de maior viabilidade econômica nacional é a do Estado de Goiás, considerada ainda, por alguns pesquisadores, como uma distinção dentre as outras classificações existentes.

1.2 Aplicação e uso das fibras de amianto.

O amianto é utilizável somente depois de passar pelos processos de tratamento, cujo principal objetivo é o da liberação das fibras, seja entre si ou da rocha matriz. No passado, a crisotila era separada do serpentinito manualmente. Atualmente, a sua separação é feita em peneiras e por aspiração das fibras e nas grandes minas, praticamente todo o processamento é feito por controle remoto, mantendo o contato dos trabalhadores com o material a um mínimo possível durante toda a operação.

A aplicação e uso do amianto prendem-se às suas propriedades físico-químicas, não sendo combustível, portanto, isolante térmico, com uma resistência mecânica superior à do aço, resistente aos efeitos de produtos químicos e microorganismos, não sofre decomposição química, apresenta boa capacidade de filtragem e de isolamento elétrico e acústico, tem grande durabilidade e flexibilidade, tem afinidade com o cimento, resinas e ligantes plásticos, formando uma trama estrutural. Sendo uma substância natural, disponível em abundância e com alto grau de pureza no Brasil, com todas as suas propriedades, vem sendo empregado no Brasil em milhares de produtos industriais, com aproximadamente 85% do seu uso na indústria de cimento-amianto ou fibrocimento (telhas, caixas d'água etc.), 10% em materiais de fricção (autopeças), cujo uso está em declínio - setor que investiu nos produtos de substituição por exigência do mercado internacional e das multinacionais montadoras para veículos novos e 5% em outras

atividades (têxteis 3%, químicas / plásticas 2%). Assim, o amianto é utilizado até em foguetes e mísseis, graças ao alto quociente entre resistência mecânica/peso das fibras. Os usos mais correntes são em diversos produtos de cimento-amianto, têxteis em geral, plásticos e revestimentos, materiais de fricção, papéis, papelões e placas, isolantes térmicos, elétricos e acústicos, juntas e guarnições, filtros diversos e materiais de construção. (Dupré, 1996; Eternit, 1996; SAMA, 1999).

Em função de suas propriedades físico-químicas, o amianto teve, ao longo da história, milhares de aplicações. Nos últimos anos, antes da idéia do banimento atingir o comércio em alta escala, seu emprego permaneceu restrito a cerca e uma centena de produtos, que agruparemos em oito categorias principais (ABRA, 1996:15-17).

1- Cimento-amianto: O setor de cimento-amianto responde por mais de 80% do consumo mundial de amianto. Em mais de cem países, eram produzidos cerca de 30 milhões de toneladas anuais de telhas onduladas, placas de revestimento, painéis divisórios, tubos, caixas d'água e outros itens presentes na construção civil.

No Brasil, o setor respondia por aproximadamente 90% do amianto consumido e é representado por quase trinta fábricas que empregam mais de oito mil pessoas para 1,3 milhão de toneladas de produtos por ano. Para avaliar sua importância econômica, basta citar um dado. Mais de 50% dos telhados no Brasil são de cimento-amianto, uma alternativa prática e barata para habitações, em especial populares, agroindústrias e edifícios (SAMA, 1999:05).

O percentual de amianto nos produtos varia de 8 a 12%. O restante é cimento e água. A mistura desses materiais, que se integram perfeitamente, resulta em peças leves, econômicas, duráveis e muito resistentes, oferecendo uma série de vantagens aos usuários. Por resistir à corrosão do solo, dos produtos químicos e dos organismos biológicos, os tubos de cimento-amianto, embora pouco utilizados no Brasil, têm extensa aplicação mundial no transporte de água potável, em sistemas de irrigação, drenagem e esgotos e, ainda, como dutos de ar condicionado, ventilação e condução de fios elétricos. Os painéis de cimento-amianto usados em *shopping centers* e outras construções comerciais e industriais, são versáteis e incombustíveis. (Dupré, 1996:15-16)

2- Produtos de Fricção: Esta categoria inclui basicamente pastilhas, lonas de freio e discos de embreagem para automóveis, caminhões, tratores, metrô, trens e guindastes.

Nenhum outro material proporciona isoladamente as características que se exigem dessas peças: resistência mecânica e térmica (ao ar frio e ao calor), durabilidade e capacidade de suportar o ataque de agentes químicos, óleos e graxas. Nesses materiais, o amianto participa com 25 a 70% do volume. Geralmente é fixado a uma matriz de resinas, sendo assim encapsulado.

3- Produtos têxteis: Tecidos produzidos à base de fios de amianto são flexíveis, impermeáveis e, especialmente vantajosos por sua capacidade de isolante térmico, elétrico e pela resistência química e mecânica. Daí a aplicação na confecção de mantas para isolamento térmico de caldeiras, motores, automóveis, tubulações e equipamentos diversos utilizados em particular nas indústrias químicas e petrolíferas, e também na produção de roupas especiais (macacões, aventais e luvas) e biombos de proteção contra fogo.

4- Filtros: A capacidade filtrante do amianto e sua resistência à ação de bactérias tem permitido a confecção de filtros especiais, empregados nas indústrias farmacêutica e de bebidas (cervejas e vinhos) e na fabricação de soda cáustica. Também são produzidos outros tipos de filtros e diafragmas, que podem trabalhar com líquidos, vapores ou gases, em temperaturas de até 600°C, resistindo à ação de muitos agentes químicos.

5- Papeis e Papelões: As fibras de amianto agregam a uma matriz revestida ou fixada por substâncias como resinas e grafite que, permitem a produção de laminados de papel ou papelão. Estes são utilizados no isolamento térmico e elétrico de fornos, caldeiras, estufas, tubulações de transporte marítimo e embalagens especiais.

6- Produtos de Vedação: A partir de tecidos e papelões de amianto, também são produzidas juntas de revestimento e vedação, guarnições e diversas, além de mastiques e massas especiais usadas em setores como indústria automotiva e a de extração de petróleo, em que as resistências térmicas e mecânicas são importantes quanto a reação à ação de agentes químicos e biológicos.

7- Isolantes Térmicos: As indústrias aeronáutica e aeroespacial têm no amianto um importante aliado para a confecção de placas e outros elementos de isolamento térmico.

É aplicado em revestimentos de aviões supersônicos, mísseis, foguetes e naves espaciais.

8- Revestimentos de Piso: O uso mais conhecido é o de placas ou mantas contínuas, chamadas pisos vinílicos, que contêm menos de 10% de fibras de amianto misturadas com resinas, corantes e aditivos. Além de estabilidade dimensional, resistência e durabilidade, o amianto também proporciona ação antiderrapante.

As fibras de crisotila depois de tratadas, são classificadas segundo o comprimento de suas fibras em grupos denominados 1 a 7 segundo que é o padrão de classificação Canadense. Nesse padrão, cada grupo é definido pela quantidade de fibras que é retida por uma série de peneiras consecutivas, sendo também definidas suas utilizações pelos padrões de classificação:

As fibras n^{os} 1, 2 e 3 – Grupos Canadenses e seus correspondentes em outros países são empregados para propósitos têxteis, como tecidos, fitas, cordas e feltros. A técnica empregada na fiação e tecelagem do amianto não difere muito do processamento do algodão, seda e lã. Os tecidos de amianto são largamente utilizados na confecção de vestimentas de segurança, lonas de freios, embreagens, filtros, mantas isolantes entre outras, as fibras longas com baixo conteúdo em ferro, são usadas na isolação térmica. As fibras do grupo 4 têm como principal utilização, os tubos de cimento amianto usados para o transporte de água para saneamento básico, irrigação e conservação e, finalmente as fibras do grupo 5 são destinadas à fabricação de chapas de cimento amianto, tubos de cimento amianto que não serão submetidos a altas pressões e peças moldadas. É também usado em alguns produtos de papelão para isolamento externo de tubulação e de outros compartimentos, em lonas de freios e gaxetas. As classificações 6 e 7 têm como consumo os produtos de cimento amianto, painéis, reforço em chapas de vinil, carga e compostos para asfalto, plásticos, isolamento de juntas e calefação. (Kulaif, 1993).

As fibras curtas como a crisotila que são encontradas em Minaçu-GO, do grupo 4, 5 e 6, são empregadas no fabrico de produtos de cimento-amianto, placas planas, chapas onduladas, calhas, perfis, tubulação de água e esgoto, caixas d'água, eletrodutos e moldados diversos. O cimento-amianto compõe-se de aproximadamente 80 a 85% de cimento portland e 15 a 25% de amianto, contudo, existem casos especiais em que tal porção é invertida dando origem a produtos altamente flexíveis. A mistura desses materiais, que se integram perfeitamente, resultam em peças leves, econômicas, duráveis e muito resistentes, oferecendo uma série de vantagens aos usuários. O setor é composto por 30 fábricas espalhadas pelo país, empregando cerca de oito mil pessoas. Seus produtos

como telhas, caixas d'água e tubulações são fundamentais ao Brasil, dada a enorme carência de habitações e de saneamento básico.

TABELA 1

Estrutura de consumo do amianto por setores industriais no Brasil e no Mundo-1999.

Setores	Brasil	Média Internacional
Construção Civil	80%	65%
Materiais de fricção	10%	14%
Fibrocimento	4%	ND
Pisos vinílicos e afins	0%	10%
Outros	6%	11%

FONTE: Balanço Mineral Brasileiro.2000.

Portanto podemos verificar a grande proporção de utilização e aplicação dos produtos advindos do minério e, sua relação econômica com vários setores produtivos dentre eles o de grande destaque é a construção civil, por desenvolver produtos com um custo mais acessível e preços mais competitivos no mercado.

1.3 Comparação da produção de amianto com os principais bens minerais e os outros setores do Estado de Goiás.

As primeiras cidades goianas tiveram suas fundações intimamente ligadas à busca e produção do ouro. Após ter cessado o ciclo do ouro, somente em meados do século XX, vieram ocorrer produções minerais importantes no Estado de Goiás, que se sucederam após a II Guerra Mundial, quando surgiu a necessidade de maiores ofertas de quartzo, mica, berilo, etc., fazendo com que fosse incentivada a garimpagem em várias regiões do Estado e, também quando uma descoberta casual levou duas empresas a lavrar um jazimento de cassiterita (estanho) em Ipameri. Entretanto, a produção mineral do Estado tornou-se realmente importante com o surgimento e implantação da usina da SAMA - Sociedade

Anônima de Amianto em Minaçu, já no final dos anos 60, além de ser o único produtor brasileiro do minério. Esta se tornou um multiplicador de investimentos em implantações de projetos para pesquisa de outros bens minerais aqui encontrados como: fosfato, níquel, nióbio, calcário, estanho, manganês, vermiculita e esmeraldas.

Durante a década de 70, o setor mineral brasileiro recebeu um forte impulso com o I Plano Mestre Decenal de Avaliações dos Recursos Minerais do Brasil – 1965/74, elaborado e gerenciado pelo governo federal, através do Ministério de Minas e Energia (MME). Os objetivos que nortearam sua criação foram, primordialmente, a implantação de uma infra-estrutura geológica mínima, necessária para a localização de depósitos minerais, visando atender a demanda mundial de metais base e metais pesados, o que resultou em descobertas de diversas ocorrências e jazidas minerais, que vieram a se transformar em grandes empreendimentos mineiros, que continuam em atividade até hoje, como é o caso da SAMA S.A., com a exploração e produção do amianto, da Cia Níquel Tocantins com a exploração e produção do níquel (carbonato de níquel) e a Codemin S.A., com a produção da liga FeNi, a Mineração Catalão de Goiás Ltda, com a produção de nióbio, a Copebrás S.A., Fosfértil S.A. e a Ultrafértil S.A. (antiga Goiásfértil S.A.), com a produção de fertilizantes fosfatados naturais, as várias empresas produtoras de calcário agrícola e a Mineração Serra Grande S.A. na produção de ouro.

Na década de 80, com a crise mundial no mercado dos metais-base e a tendência geral na produção de ouro, houve um reflexo imediato no Brasil. Sendo observado no período um crescimento na exploração da atividade garimpeira e uma redução nos investimentos em pesquisa mineral, que só foram retomados a partir dos anos 90 com o interesse em requerimentos que, além da substância ouro e metais base, também houve um maior número em abertura do mercado para outras substâncias com perspectiva de aproveitamento econômico, como as rochas ornamentais, minerais de uso industrial e materiais de construção.

O aproveitamento dos recursos minerais existentes em Goiás estão relacionados com a preocupação da tecnologia de produção e conservação do meio ambiente e a procura de um equilíbrio entre, as necessidades econômicas e sociais no campo da geologia e mineração que tendem a um desenvolvimento sustentável.

A implantação da Secretaria de Minas, Energia e Telecomunicações do Estado de Goiás (SMET), que foi criada através da lei nº 12.603 de 7 de abril de 1995, com o

objetivo de viabilizar o desenvolvimento regional de projetos estatais e da iniciativa privada, foi responsável pelo planejamento integrado de vários segmentos do setor mineral com outras áreas econômicas do Estado. A proposta do governo em 1995 era de que o setor mineral contribuísse efetivamente para reduzir as desigualdades regionais através do levantamento de informações básicas que norteavam as tomadas de decisões, sendo o mesmo sensível às mudanças do mercado internacional e negociados nas mais diversas localidades do mundo, com preços estabelecidos apenas pelas principais bolsas de valores de Londres, Nova Iorque e Tóquio, nos mesmos dias dos fechamentos dos pregões e também dos negócios.

TABELA 2

Comportamento da quantidade produzida de amianto e dos principais bens minerais do Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.

Ano	Amianto ¹ (t)	Níquel ² (t)	Nióbio ³ (t)	Fosfato (t)	Calcário (t)	Ouro ⁴ (t)
1990	205.082	13.015	2.800	963.469	1.637.427	6,4
1991	237.271	13.840	2.464	949.685	1.744.162	6,3
1992	170.451	14.668	2.120	740.518	2.484.683	6,7
1993	184.918	15.705	1.762	1.003.125	3.124.099	6,6
1994	181.417	16.610	2.341	1.196.118	2.713.502	6,8
1995	208.682	15.676	3.323	1.200.824	2.511.189	5,7
1996	213.213	16.940	3.105	1.164.466	2.744.991	3,8
1997	208.447	18.199	2.918	1.385.243	2.485.404	4,2
1998	190.993	21.083	4.103	1.375.099	1.224.168	4,3
1999	188.386	22.931	3.773	1.310.128	2.006.687	4,8
Total	1.988.860	168.667	28.709	11.288.675	22.676.312	55,60

Obs.: 1- Em fibras de amianto 2- Níquel eletrolítico + Liga FeNi 3- Nb contido na liga FeNb 4- Beneficiado.

FONTE: Divisão de Economia Mineral-DNPM/MME /Sumário Mineral – MME - DNPM –1991 a 2000.

Os acontecimentos políticos, sociais e econômicos mundiais, ocorridos nos últimos anos, intensificados com o colapso dos países de economia centralizada, impuseram novos comportamentos aos governos de quase todas as nações, sendo verificado uma grande quantidade de capital a ser investido em empreendimentos seguros e rentáveis. Com isto, a proposta política governamental do Estado de Goiás no período de 1995 a 1998, decidiu por atrair investimentos nacionais e internacionais e desenvolver as grandes potencialidades socioeconômicas do Estado, desenvolvendo para isto o programa fomento mineral.

Em 1990, de acordo com a tabela 2, o total da produção de *amianto* alcançado, foi inferior ao do ano anterior de 206.195 t, uma tímida redução de 0,4%, apesar da indústria paulista neste mesmo período ter reduzido sua produção em 11% e ocorrer uma queda de 4,6% no PIB brasileiro. Em 1991, o maior crescimento da produção dos principais bens minerais do Estado de Goiás foi a do amianto, com uma reação de 15,70% no crescimento de sua produção, em função da revogação em 23 de outubro de 1991 da 5ª Corte de Apelação dos Estados Unidos da América, de uma regulamentação da Agência de Proteção Ambiental (EPA) que baniu o uso do amianto em vários produtos a partir de 1997. Em 1992, verifica-se uma queda na produção do minério em -28,16%, sendo um reflexo das acusações feitas pelas exigências de segurança e saúde dos governos dos países de primeiro mundo industrializados, fazendo com que estas exigências atuem como *lobby*, obrigando a uma redução do consumo nestes países o que refletiu nas reduções das exportações em 3,77% em relação a 1991 e, paralelamente à sua produção. A Administração de Saúde e Segurança Ocupacional (OSHA) estendeu um impedimento parcial na regulamentação que estabeleceu os limites de exposição para as variedades não asbestiformes de actinolita, antofilita e tremolita, a partir de fevereiro de 1992, sendo feito uma continuidade de avaliação pela OSHA no impacto dos limites na mineração, indústrias de construção e meio ambiente para regular os padrões dos anfibólios. O crescimento verificado em 1993 se deu em função do maior nível de crescimento das exportações que atingiram 28,92%, em função da verificação e conscientização no mercado nacional e internacional da diferenciação do minério tipo crisotila e sua importância econômica no processo de substituição. A redução observada em 1994, se deu em função da Lei 9.055/95, em seu artigo primeiro que veda a exploração e sua conseqüente comercialização de actinolita, amosita, antofilita, crocidolita e da tremolita, o que reflete nas exportações em função da associação do produto goiano com os que foram banidos respectivamente. A

reação em 1995 e 1996 da produção em 15,03% e 2,17% demonstra novamente a tentativa de reação do mercado nacional no convencimento da isenção da qualidade e tipo do produto goiano, frente aos constantes questionamentos levantados. Sendo observado através da tabela 3 que a redução nas exportações do crisotila, a partir de 1996 até 2000 foi crescente, apesar de proporcionalmente diferente, sendo um reflexo direto na produção, influenciado pelas intensas discussões levantadas e banimentos observados tanto no mercado Europeu, Americano, Asiático e recentemente no Estado de São Paulo (Sumário Mineral/DNPM, 2000).

TABELA 3

Quantidade exportada dos principais bens minerais do Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.

Em toneladas						
Ano	Amianto ¹	Níquel ²	Nióbio ³	Fosfato*	Calcário*	Ouro ⁴
1990	94.136	4.762	2.800	-	-	6,4
1991	105.966	7.271	2.464	-	-	6,3
1992	109.063	6.835	2.120	-	-	6,7
1993	141.765	8.685	1.762	-	-	6,6
1994	128.239	4.458	2.341	-	-	6,8
1995	129.348	4.585	3.323	-	-	5,7
1996	133.684	5.762	3.105	-	-	3,8
1997	123.193	9.199	2.918	-	-	4,2
1998	109.005	14.650	4.103	-	-	4,3
1999	103.655	12.768	3.773	-	-	4,8

FONTE: Divisão de Economia Mineral-DNPM/MME -1991 e dados de 2000: Relatório Anual de Lavra-2001.

1- Em fibras
4- Beneficiado

2- Níquel eletrolítico + Liga FeNi
* Bens minerais não exportáveis

3- Nb contido na liga FeNb

Em 1991, o níquel apresentou uma elevação de 6,34% em sua produção em função das melhores perspectivas do mercado internacional sendo registrado de acordo com a tabela 4 em 52,69% sua exportação, a partir deste ano foi verificado uma crescente reação na produção entre os períodos de 1992 a 1994 de 5,98%, 7,07% e 5,76%, respectivamente em função do término da ampliação da capacidade produtiva instalada da Cia Níquel Tocantins, localizada em Niquelândia, para 25.000 tpa de carbonato de níquel onde foram investidos no período US\$ 110 milhões, nos anos de 1992 e 1994, também foi verificado na tabela 4, uma redução nas quantidades exportadas do minério em função da redução dos

preços internacionais que passaram de US\$ 3,70 por libra-peso em 1991, para US\$ 3,21 por libra-peso em 1992, uma queda de 13,2%. A reação verificada em 1993 foi em função das novas conquistas de mercados, o que estimulou a produção de escala. Até 1994, a produção e consumo de níquel foram mantidos em relativo equilíbrio. As dificuldades que os produtores passaram a enfrentar pelo custo do transporte e de energia elétrica foram originados pela dificuldade de comercialização tendo em vista sua baixa cotação de preço na bolsa londrina, diminuição da demanda industrial juntamente com o crescimento dos embarques russos de níquel nos depósitos da LME (London Metal Exchange), culminado com um baixo crescimento da economia mundial, onde foi observado que o ano de 1995, houve uma queda de 5,62%. Os investimentos na capacidade produtiva das empresas produtoras de níquel localizadas em Niquelândia, no período de 1995/1997, foram na ordem de US\$ 95,5 milhões, investidos inclusive nos projetos de melhoria na proteção ambiental. A partir deste período, até o presente ano, pode-se verificar que houve uma crescente produção de níquel no Estado de Goiás, estimulando, também, o crescimento das exportações em função de uma maior demanda asiática, em função da reação do mercado de aço inoxidável.

Na produção de nióbio em 1991, foram observados decréscimos na produção de 1992 até 1993 que alcançaram -12%, -13,96% e -16,89% respectivamente, em função da recessão da indústria aeronáutica, um dos principais setores consumidores de nióbio e que determinou a queda nas exportações no mesmo período tendo em vista que tudo que é produzido pela Mineração Catalão S.A., destina-se ao mercado internacional. No período de 1994 até 1995, registrou-se crescimentos constantes de 32,86% e 41,95% respectivamente. Neste período foi observado que no sistema tributário nacional vigente dos bens minerais, o pirocloro foi beneficiado pelo deferimento do imposto na etapa anterior à industrialização e o fato de ser tributado na saída da liga ferro-nióbio por venda, com alíquota de 4,5% para a exportação, conforme decisão do CONFAZ (Conselho Nacional de Política Fazendária). Na etapa da mineração existe a CFEM – Compensação Financeira por Exploração Mineral um *royalty* cuja alíquota do minério é de 2% e, incide sobre o faturamento líquido na ocorrência do fato gerador (venda ou transferência do minério), e que no ano de 1994 arrecadou cerca de US\$ 100 mil, sendo 70% para o Estado de Goiás. No período de 1996 até 1997, as respectivas reduções de 6,56% e 6,02% refletiram nas exportações. A reação do mercado internacional em 1998, apresentando um crescimento de 40,61%, se deu em função da aceleração na produção de óxido de nióbio

(grau ótico) para atender a indústria de lentes ótica japonesa e como resultado, a compensação financeira pelo resultado da exploração do pirocloro atingiu US\$ 268,10 mil, um aumento de 46,9% em relação ao ano anterior, onde o Estado de Goiás arrecadou 56,9%. Em 1999, a pequena redução observada nas exportações não influenciou nas expectativas de mercado, sendo apenas em função de uma análise e avaliação dos estoques, associado com o nível de expansão da empresa (SUMÁRIO MINERAL/DNPM, 2000).

Em relação ao fosfato, o Brasil, após as diretrizes do governo Fernando Collor de Mello em 1990, de modernizar a indústria nacional, de modo a torná-la competitiva internacionalmente, mesmo que a qualquer custo, reduziu as alíquotas de importação e em certos casos até a eliminou, pregando a urgente redução dos custos de produção. As facilidades de importação fizeram com que o fosfato reduzisse ainda mais a sua produção como é verificado na tabela 03, em -23,14% até 1993. O fosfato e o calcário não são produtos de base exportação, mas, sim voltados para o atendimento do mercado interno. Após as mudanças econômicas ocorridas na história da política econômica brasileira e no Estado de Goiás, com as propostas relacionadas aos programas de infra-estrutura geológica, fomento mineral, gestão mineral, insumos minerais para a agroindústria, prospecção e pesquisa mineral implantados no período de 1995 a 1998, refletiram positivamente nos bens minerais do Estado de Goiás e, em especial, nos produtos voltados para o mercado interno como o fosfato e o calcário. Os baixos níveis de estoques mundiais de grãos, aliados ao fraco desempenho da produção agrícola, fizeram com que os preços dos produtos agrícolas no início de 1996 se tornassem bastantes atrativos em âmbito interno e externo, favorecendo a agricultura brasileira. O que alavancou o mercado nacional de fertilizantes, segundo os dados divulgados pela Associação Nacional pela Difusão de Adubos (ANDA), refletindo diretamente na produção de calcário e fosfato.

O comportamento da produção e exportação do ouro ao longo dos anos 90, é regulado pela demanda no mercado internacional através da cotação da LME (London Metal Exchange). Em 1993, ocorreu uma fraude em uma mina de ouro da empresa Bre-X de origem Canadense, derrubando as ações das mineradoras de ouro na bolsa e, em 1996, houve uma redução na produção e exportação do metal em Goiás de -33,33%, em função de o Banco Central Australiano ter vendido dois terços de suas reservas de ouro ou cerca de 167t no valor de US\$ 2,5 bilhões, gerando protestos dos investidores e produtores de ouro locais, cujas ações sofreram uma queda de US\$ 1,2 bilhão, de forma mais específica, houve uma liberação de estoques do metal nos mercados internacionais, provocando um

maior aumento da oferta em relação à demanda e refletindo na redução da cotação internacional dos preços do minério. A tentativa de recuperação do mercado se deu através do aumento da produção e, com isto, esperava-se estimular uma maior venda do produto no mercado. Entretanto, ainda não se conseguiu alcançar até a atualidade, os patamares esperados do início da década de 90.

TABELA 4

Preço de comercialização dos principais bens minerais do Estado de Goiás no mercado internacional no período de 1990 a 1999.

US\$/t -FOB.

Ano	Amianto ¹	Níquel ²	Nióbio ³	Fosfato *	Calcário *	Ouro ⁴
1990	979,00	9.203,3	8.500,0	-	-	10.634,8
1991	976,00	8.778,4	8.300,0	-	-	10.649,2
1992	975,00	7.421,1	12.500,0	-	-	10.718,7
1993	975,00	5.584,0	12.800,0	-	-	10.656,1
1994	476,66	6.277,0	12.600,0	-	-	10.749,7
1995	504,31	8.857,6	12.400,0	-	-	10.748,1
1996	518,89	8.003,5	11.900,0	-	-	12.807,9
1997	470,00	4.341,9	13.200,0	-	-	11.669,5
1998	520,00	3.534,8	13.000,0	-	-	9.560,2
1999	470,00	5.824,2	13.300,0	-	-	9.037,5

1- Em fibras- Mercado Canadense: Preço médio base exportação

2- Preço médio base exportação/FOB/Brasil - Preço base exportação: (Valor das Exportações/Quantidade exportada).

3- Nb contido na liga FeNb (Nb/liga Fe-Nb=0,66) - Preço base exportação: (Valor das Exportações/Quantidade exportada).

4- Preço médio base exportação: (Valor das Exportações/ Quantidade exportada)

* Bens minerais não exportáveis.

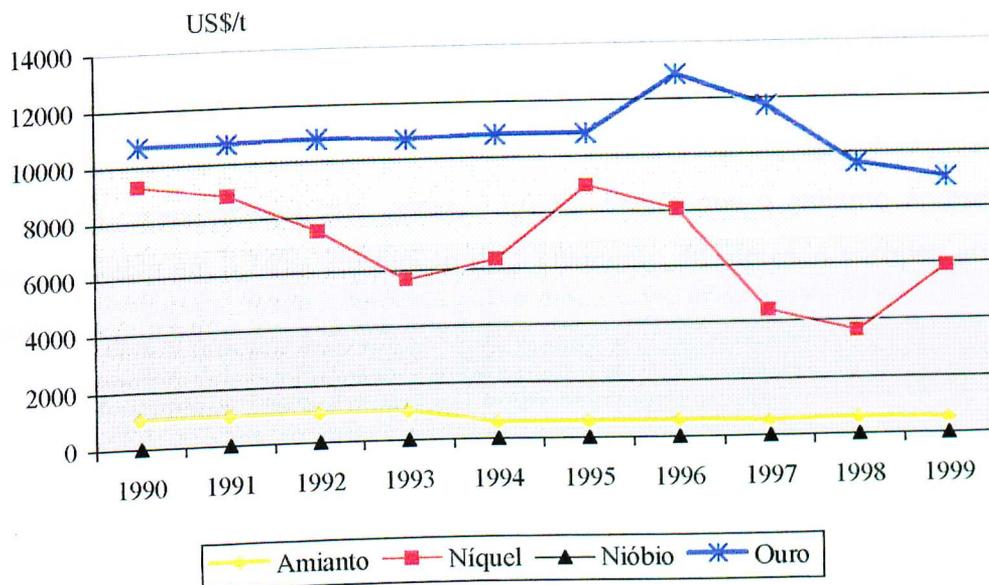
FONTE: Anuário Mineral Brasileiro – MME-DNPM –1991 a 1999 /Relatório Anual de Lavra- 1991 a 2000.

A tabela 4 nos mostra o preço de comercialização dos principais bens minerais do Estado de Goiás ao longo dos anos 90, onde a cotação é determinada pelo mercado internacional, normalmente pela Bolsa de Londres e/ou Nova York. As substâncias fosfato e calcário são comercializadas no mercado interno não sendo base exportação como as demais. O amianto ao longo do período em estudo, apresentou a maior queda nos preços, chegando no final da década de 1990 com uma redução de - 51,99% em relação ao início do período, o níquel foi o segundo classificado com -18,77%, seguido do ouro que apresentou uma queda de -15,02%. Apenas o níbio apresentou um significativo aumento em sua cotação,

apesar, de ser o minério com a menor cotação dentre as demais e menor proporção comercializada, o que demonstra que os mercados das substâncias minerais estão condicionados aos aspectos econômicos e políticos internacionais.

A figura 3 apresenta comparações de preços das principais substâncias minerais base exportação, onde se verifica que o ouro é a substância de maior cotação, seguida do níquel, amianto e nióbio.

Apesar de ser o amianto e o níquel os bens minerais de maior quantidade comercializada, o ouro proporciona maior entrada de divisas para o país, dentre as principais substâncias minerais exportadas, em função de sua elevada cotação de preço no mercado internacional. Portanto, obtém maior valor agregado.



FONTE: Sumário Mineral 1991 a 2000, RAL - Relatório Anual de Lavra DNPM-6º DS GO e MICT -SECEX.

FIGURA 3: Comparações de preços dos principais bens minerais base exportação do Estado de Goiás, no período de 1990 a 1999.

O Estado de Goiás é reconhecido nacionalmente por seu grande potencial econômico, ocupando a 10ª posição no ranking econômico dos Estados brasileiros. Caracteriza-se como um importante pólo produtor de grãos, carne e leite, sendo notória sua capacidade de produção de milho, soja, arroz e outros produtos agrícolas, com produtividades comparáveis às principais regiões do País, destacando-se, também, na produção de leite, onde se classifica em segundo maior produtor nacional. Portanto, torna-se interessante fazer uma análise comparativa entre a importância econômica da substância

amianto, juntamente com o impacto de seu banimento para a economia regional, observando as alternativas existentes de substituição na balança comercial por outros produtos primários.

A tabela nº 5 nos mostra o comportamento da produção do amianto frente ao desempenho do setor agrícola no Estado de Goiás, durante o período de 1990 a 1997. Pode-se verificar que o amianto participa com 1,28% no total da produção dos principais produtos agrícolas do Estado. Entretanto, se os dados analisados forem classificados apenas comparando a produção total do amianto com o total da produção da laranja, arroz, tomate, mandioca, feijão e algodão herbáceo, será verificado a elevação da participação para 11,51%.

Tomando como base 1990=100%, pode-se verificar que o algodão herbáceo foi o que mais aumentou sua produção ao longo do período totalizando em 365,85%, seguido da soja 171,93%, tomate 114,63%, laranja 102,18%, milho 86,29%, cana-de-açúcar 54,29%, feijão 51,21%, mandioca 29,78%, arroz, 13,62%. Sendo que o amianto apresentou uma redução produtiva em 8,14%, em função do fechamento do mercado europeu ao consumo do minério.

TABELA 5

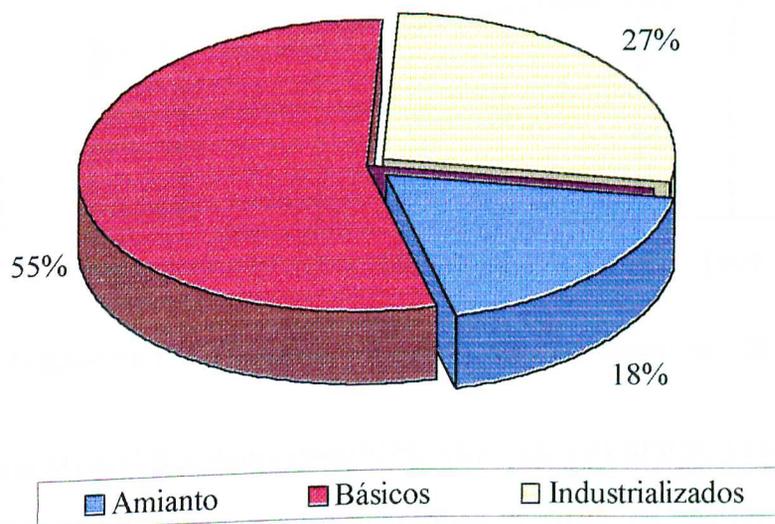
Comparação da produção de amianto com os principais produtos agrícolas do Estado de Goiás, no período de 1990 a 1999.

Em t

Anos	Amianto	Cana de Açúcar	Milho	Soja	Laranja	Arroz	Tomate	Mandioca	Feijão	Algodão Herbáceo
1990	205.082	6.896.320	1.848.350	1.258.440	258.900	307.770	320.400	219.600	118.960	59.754
1991	237.271	7.136.100	2.886.410	1.661.260	301.362	524.599	249.706	220.585	121.532	83.650
1992	170.451	7.185.935	2.777.250	1.797.670	374.693	591.349	169.190	226.895	113.296	83.710
1993	184.918	7.032.823	2.597.866	2.004.277	553.856	384.142	218.912	252.426	125.218	94.560
1994	181.417	7.818.187	3.175.536	2.309.979	498.856	470.084	271.565	269.650	144.635	101.368
1995	208.682	7.690.407	3.476.900	2.146.926	539.856	419.871	237.002	289.514	132.350	157.031
1996	213.213	8.695.347	3.665.886	2.017.703	566.606	302.788	245.365	345.697	114.237	173.307
1997	208.447	9.767.084	3.709.138	2.456.743	614.705	231.880	402.170	333.014	168.250	189.744
1998	190.993	10.187.205	2.544.193	3.409.006	533.789	213.819	331.813	262.040	186.522	260.062
1999	188.386	10.640.000	3.443.342	3.422.013	523.456	349.697	687.688	285.000	179.885	278.363
Total	1.988.860	83.049.408	30.124.871	22.484.017	4.766.079	3.795.999	3.133.811	2.704.421	1.404.885	1.481.549

FONTE: Relatório Anual de Lavra: 1991/1998; SEPLAN-GO/SEPIN-1999.

A figura nº 4 demonstra a participação do valor total, em 1.000 US\$, das exportações dos setores: *básicos* (grãos: algodão, arroz, aveia, café, centeio, cevado, feijão, milho, soja, sorgo, e trigo), definidos como sendo os produtos que ainda não foram somados os valores agregados ao processo de produção e comercialização; *industriais* (semimanufaturados + manufaturados) excluindo da indústria extrativa mineral a comercialização do amianto e o total da comercialização de *amianto* em todas as suas formas com o mercado externo; com o total exportado no Estado de Goiás, no período de 1990 a 1999.



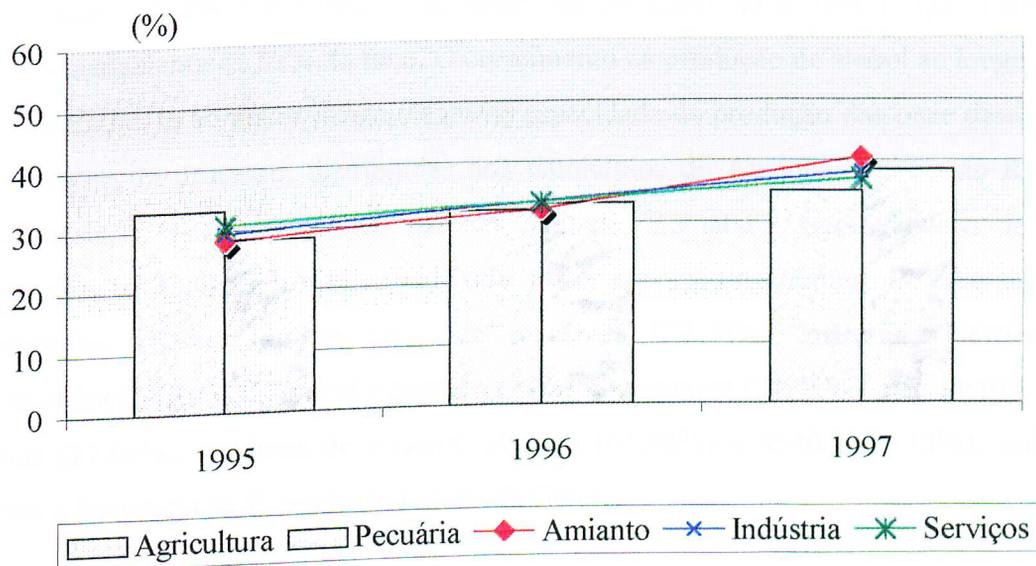
FONTE: Anuário Mineral Brasileiro:1991/1998; RAL's - DNPM/ ME; SEPLAN - GO/ SEPIN 1999.

FIGURA 4 - Participação percentual das exportações dos setores básicos, industrializados e do amianto em todas as suas formas no total da exportação do Estado de Goiás, no período de 1990 a 1999.

Ao comparar a evolução das economias do Brasil, de Goiás e de alguns Estados, observa-se que as taxas médias de crescimento anuais são bastante heterogêneas e as maiores diferenças se encontram na agropecuária, fato este explicado devido ao alargamento da fronteira agrícola do País, especialmente na região Centro-Oeste e a forte urbanização verificada em algumas regiões. Este quadro influencia os ritmos de crescimento diferenciados entre os Estados de desenvolvimento mais recente e aqueles que há mais tempo já dispunham de estrutura produtiva integrada, como é o caso do Estado de São Paulo, cuja participação no PIB do Brasil vem se declinando, embora continue a

representar 30% da renda nacional, mantendo assim, sua expressiva importância econômica.

O comportamento da produção agrícola do Estado de Goiás, no período de 1990 a 1997, favoreceu a economia do Estado de Goiás apresentando um desempenho positivo.



FONTE: Anuário Mineral Brasileiro:1996/1998; SEPLAN-GO/SEPIN-1999

FIGURA 5- Comparação da evolução percentual a custo de fatores das atividades econômicas com o valor da produção do amianto no Estado de Goiás no período de 1995 a 1997.

De acordo com a figura nº 5, pode-se verificar que o aumento no produto real foi influenciado pelo desempenho da agropecuária que alcançou 73,42% de participação no total da produção no ano de 1997 (sendo que a agricultura participou com 34,93% e a pecuária com 38,48%). O bom desempenho da agropecuária foi ocasionado pelo crescimento na produção animal, impulsionado com o aumento do consumo de proteínas animais pela população de baixa renda e do avanço, também, do setor agrícola na produção de grãos como: milho (54%), soja (36%), algodão e arroz (3%) e, sorgo e feijão (2%), o que classifica o Estado em 5ª colação a nível nacional. Outros produtos como trigo, cana-de-açúcar, mandioca e o tomate merecem destaques como produtos agrícolas com grande evolução no período em estudo.

Quanto ao setor pecuário pode-se destacar que o rebanho efetivo bovino goiano representa 32,48% da produção do Centro-Oeste e 10,77% do Brasil, o suíno totaliza

44,55% de toda a produção da região centro-oeste e representa apenas 3,61% a nível nacional, as vacas ordenhadas abrangem 67,71% na participação da região centro-oeste e 11,26% em nível nacional. Entretanto, destaca-se a participação de 70,10% na produção de leite do Estado de Goiás na região centro-oeste.

O crescimento da atividade industrial relaciona-se com a expansão da construção civil que também estimulou o aumento no consumo de cimento, que participa em aproximadamente 43,32% do total. O crescimento na produção de álcool ao longo dos anos 90, relaciona-se ao maior investimento na capacidade de produção das onze destilarias que participam do processo, distribuídas nos municípios de Anicuns, Carmo do Rio Verde, Goianésia, Goiatuba, Inhumas, Ipameri, Jandaia, Rubiataba, Santa Helena de Goiás e Turvelândia. Também, foi observada uma maior elevação no número de estabelecimentos industriais relacionados às áreas de mecânica (22,68%), materiais elétricos e de comunicação (32,79%), papel e papelão (21,21%), química (21,31%), perfumaria, sabões e velas (27,66%), produtos de material plástico (41,94%) e têxtil (116,13%), cadastrados junto à Secretaria da Fazenda do Estado de Goiás.

Os incrementos industriais que se destacam na participação percentual do total do setor industrial goiano, foi o de transformação com (39,25%), o de serviços industriais de utilidade pública com (9,05%) e a indústria extrativa mineral com (8,38%).

No setor de serviços, pode-se destacar que a melhor performance foi verificada no comércio com uma participação de (13,64%), instituições financeiras e administração pública (7,60%), alugueis (6,3%) e transporte e comunicação (5,9%). (SEPLAN-GO/SEPIN, 1999).

Na tabela nº 6, observa-se que no total da produção de 27.339.065 t dos produtos exportados, no período em estudo, a soja participou em 82,24%, sendo os municípios de Jataí, Chapadão do Céu, Rio Verde, Cristalina, Montividiu, Luziânia, Santa Helena de Goiás, Mineiros, Ipameri e Perolândia os principais produtores, sendo sua produção estimulada a partir da Lei complementar nº 087, 13 de setembro de 1996, Art. 3º inciso II - Lei Kandir, promulgada em 1997, à qual cria a isenção do ICMS para produtos primários e semi-elaborados para exportação, corrigindo uma política discriminatória de taxaço do setor produtor rural em relação aos demais segmentos da economia, modernizando, assim, a política tributária brasileira, tornando o país e o Estado mais competitivo.

TABELA 6

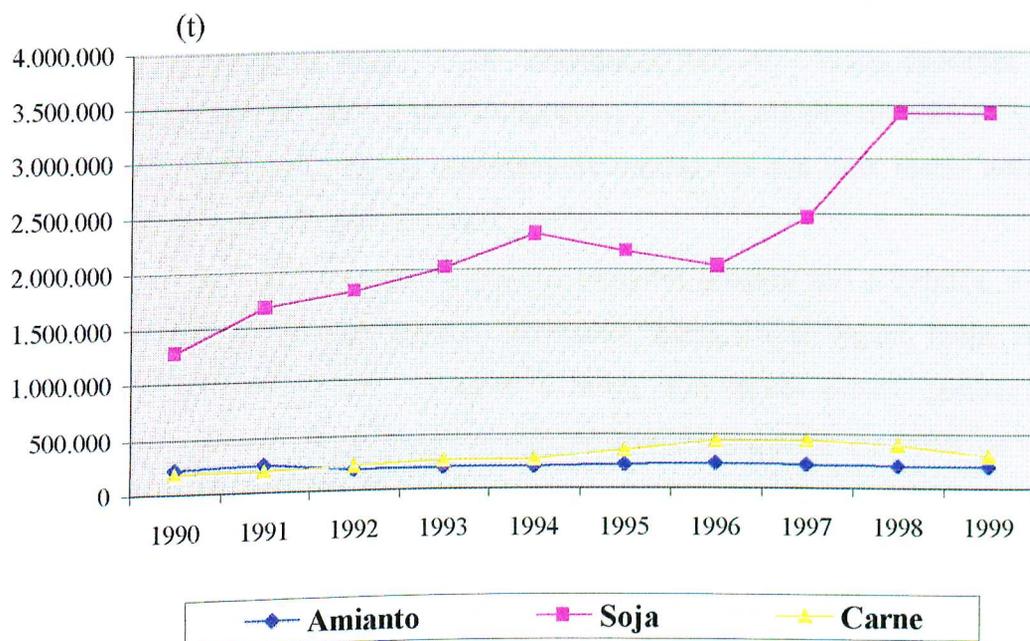
Produção dos principais bens exportáveis no Estado de Goiás no período de 1990 a 1999.
Em t

Anos	Amianto ¹	Soja	Carne ²
1990	205.082	1.258.440	160.427
1991	237.271	1.661.260	174.370
1992	170.451	1.797.670	203.941
1993	184.918	2.004.277	242.460
1994	181.417	2.309.979	252.531
1995	208.682	2.146.926	326.355
1996	213.213	2.017.703	414.012
1997	208.447	2.456.743	422.816
1998	198.332	3.409.006	379.259
1999	188.386	3.422.013	282.678

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro 1991-2000; Goiás em Dados-SEPLAN-999

1- Beneficiada 2 -Total (novilhão+boi+novilha+novilhona+vaca)

As produções de carne de vaca, boi, novilha, novilhona e novilhão alcançam 10,46% de participação no total dos principais produtos exportáveis no Estado de Goiás, sendo a carne bovina classificada em segundo lugar no "ranking nacional", experimentado ao longo dos anos uma contínua expansão nos índices de desempenho, apresentando aumento de desfrute, de peso médio da carcaça, da taxa de natalidade e redução da idade de abate, o que vem transformando o Estado num dos maiores produtores do país e um grande exportador de carne, principalmente de animais em pé. A introdução de uma série de novas tecnologias como novos gêneros de capins para pastagens (como brachiaria), os confinamentos, a genética, a mineralização, o manejo correto e os novos medicamentos, promoveram um contínuo aumento na produtividade da pecuária bovina em Goiás.



FONTE: Anuário Mineral Brasileiro 1991-2000; Goiás em Dados/SEPLAN -GO 1999.

FIGURA 6 - Produção dos principais bens exportáveis do Estado de Goiás durante os anos 90.

A participação do amianto em 7,30% demonstra sua próxima competição com carne bovina, podendo ser observada através da figura 6 a equivalência da produção até 1995, quando a produção do minério passa a ser superada pela concorrente em função dos vários questionamentos quanto à utilização do produto em especial no mercado internacional o que justifica sua redução, tendo em vista ser a maior demanda os mercados externos.

Em uma análise atualizada, de acordo com a figura nº 7, em 2000 o complexo soja (grãos + farelo) é o principal item na pauta de exportação do Estado, representando 59,84% do total das vendas externas, com faturamento global de US\$ 331, 94 milhões. O segundo item na pauta de exportação é ouro com vendas que totalizaram US\$ 49,83 milhões, ainda no mesmo segmento o ferro-nióbio totalizou US\$ 37,57 milhões, o amianto que alcançou uma soma de US\$ 27,47 milhões e o ferro-níquel US\$ 16,67 milhões em entrada de divisas para o Estado.

A carne bovina participou com a totalização de US\$ 35,03 milhões na balança comercial. Em comparação ao ano de 1999, o desempenho do mercado externo de carnes teve crescimento abaixo da expectativa, totalizando em 14,56%. Entretanto, os subprodutos

animais (bexiga, estômago de bovinos e peles) tiveram um faturamento na ordem de US\$ 7,82 milhões. O açúcar foi outro item de destaque no ano 2000. Goiás exportou US\$ 6,51 milhões, os alimentos industrializados (conservas) tiveram uma participação de US\$ 10,73 milhões, sendo enfatizado que as conservas de tomate tiveram uma maior aceitação no mercado internacional frente às demais.

Os principais países compradores dos produtos goianos são a Bélgica, a Holanda, os Estados Unidos, a Noruega, França, Alemanha, Itália, China, Japão, Índia, Argentina, Tailândia, Grã-Bretanha, Chile, Paraguai e Suíça. Em menor escala, também, somam Cuba, Angola, Líbano e Hong-Kong. Apesar do bom desempenho em 2000, as vendas de Goiás ao mercado externo apenas representam 1% do total das exportações brasileiras. (Economia e Desenvolvimento, 2001:13-14).

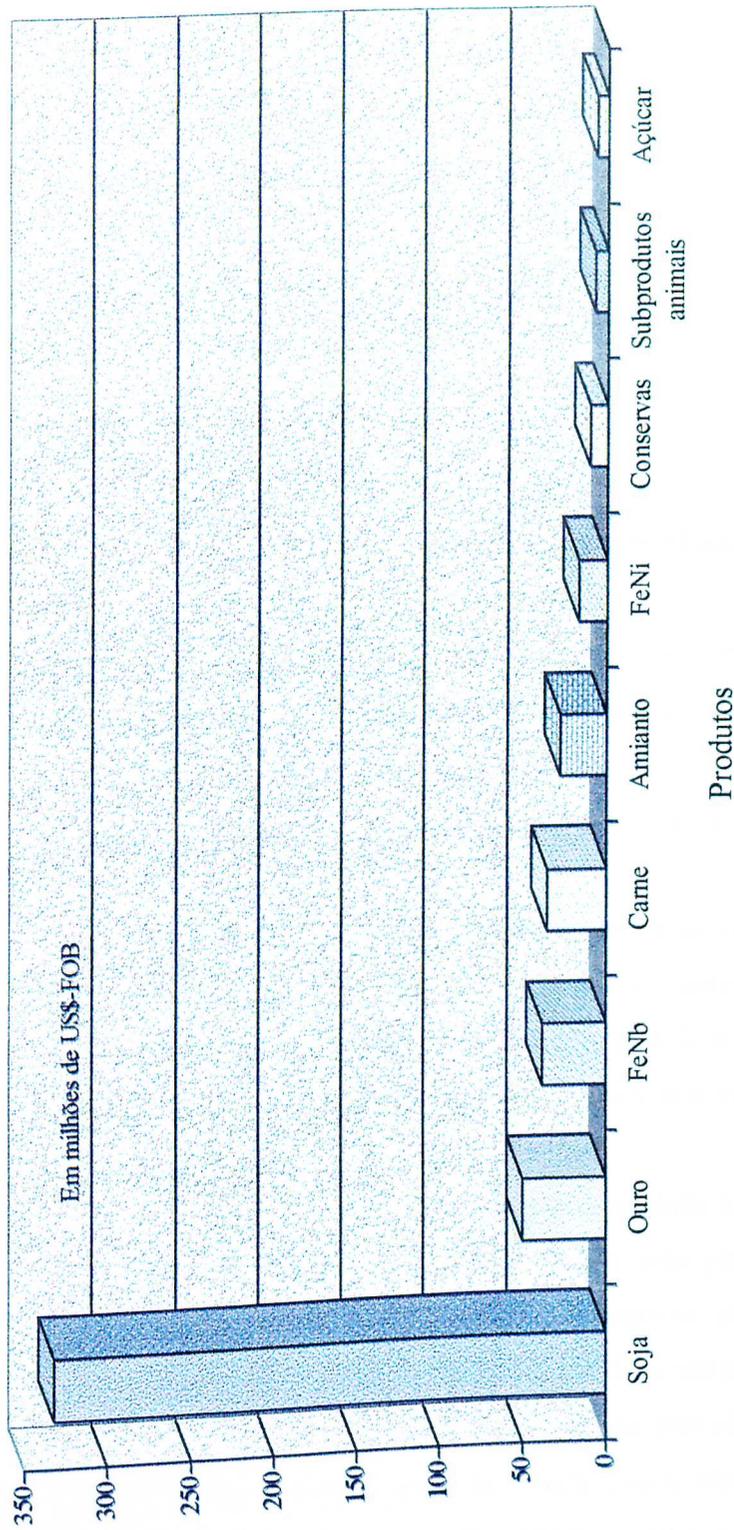
Pode-se verificar através dos dados levantados neste capítulo que o amianto tem uma significativa participação na economia de Goiás, quando comparado a outras substâncias minerais, ocupando a 3ª posição em quantidade produzida posterior a produção do calcário e do fosfato. Entretanto, ocupa a primeira posição em quantidade exportada em relação aos demais bens minerais do Estado, atendendo a demanda internacional no setor de construção civil (65%), materiais de fricção (14%), pisos vinílicos e afins (11%) e outros (10%). A cotação dos preços base exportação dos principais bens minerais do Estado de Goiás, no período em estudo, classificado por ordem de grandeza em US\$/t, mostra através da figura 03 que, as primeiras colocações são do nióbio e do níquel, ficando o ouro e o amianto em uma posição de cotação equiparativa no mercado internacional.

Ao se comparar o amianto com a quantidade produzida de outros produtos agrícolas, constata-se uma diminuição em sua relevância, com destaque verifica-se o comportamento da produção em 1999. Tomando como base o ano de 1990=100%, o algodão herbáceo foi o que apresentou maior destaque com um crescimento na ordem de (365,85%), a soja com (171,93%), o tomate (114,63%), a laranja (102,18%), o milho (86,29%), a cana-de-açúcar (54,29%), o feijão (51,21%), a mandioca (8,0%), o arroz (13,62) e, em 10ª posição, o amianto que apresentou uma redução de (-8,14%). A participação do amianto no total das exportações do Estado é de 22,46% sendo a soja, o ouro, a liga FeNb, a carne e, posteriormente o amianto os principais destaques em milhões de US\$-FOB da balança comercial em Goiás.

Portanto, a significativa importância econômica concentra-se em especial, no setor mineral onde o Estado de Goiás ocupa a 3ª posição no *ranking* dos Estados brasileiros no que se refere à produção mineral com uma receita de aproximadamente US\$ 500 milhões

por ano, onde são destacados grandes empreendimentos baseados em jazidas minerais de classe mundial como o amianto (único e maior produtor mundial), níquel (1º produtor nacional), ferro-nióbio (2º maior produtor nacional) e ouro (terceiro produtor nacional).

O amianto dentre os principais bens minerais produzidos e comercializados do Estado de Goiás ocupa a 3ª posição em produção e 1ª em exportação. Entretanto quando comparado à produção dos principais produtos agrícolas, ocupa a 8ª posição e participando em apenas 18% no valor total das exportações do Estado, ficando mais evidenciado esta diferença quando comparado com os principais bens exportáveis como soja e carne que em média participou com 7,85% sobre o total ao longo dos anos 90.



FONTE: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/SEPLAN-GO/SEPIN-2001

Obs.: *Soja* - grãos, mesmo triturados, bagaços e outros resíduos sólidos, da extração do óleo de soja; *Ouro* - em barras, fios, perfis, de séc. maciça, bulhão dourado, *Amianto* - em fibras não trabalhado, *Carne* - desossadas de bovino, congeladas, frescas ou resfriadas; *Subprodutos animais* - bexigas, estômago e miudezas comestíveis de animais; *Açúcar* - cana em bruto.

FIGURA 7 - Principais itens da balança comercial goiana-Exportação-2000

CAPÍTULO 2. O AMIANTO NA FORMAÇÃO ECONÔMICA DE MINAÇU.

Este capítulo tem como foco o município de Minaçu, sua origem histórica e formação econômica, sendo enfatizado a importância da substância e da empresa para a estruturação social e econômica municipal, desde a descoberta da mina até a implantação da SAMA S.A. Para tanto, será feito também um levantamento histórico da empresa destacando seu perfil social, juntamente com uma demonstração de como são desempenhados os trabalhos tanto na mina como na usina, tomando como foco a mão de obra empregada, os investimentos que a empresa fez em áreas de concessão de lavra na região (mina e usina).

2.1 Origem e Formação Econômica do município de Minaçu.

A emancipação do município de Uruaçu se deu através da lei n.º 8.085, de 14/05/1976. O município de Minaçu encontra-se localizado no extremo norte do Estado de Goiás, a 502 Km de distância de Goiânia e 636 Km de Brasília, nos limites entre Montividiu do Norte, Palmeirópolis, Cavalcante, Campinaçu, Campinorte, Trombas e Colinas do Sul.

Localizada a cerca de 15 km da margem esquerda do rio Maranhão, primeiro nome do rio Tocantins, totalizando uma área de 2.871,6 Km², antes de existir como vilarejo e depois como cidade, sempre foi área de garimpeiros e faiscadores que circulavam pela região à procura de ouro, pedras semipreciosas e mica que eram vendidos para o Rio de Janeiro.

Minaçu enquanto cidade, teve sua origem vinculada à exploração de amianto, em 1940 a SAMA S.A. Mineração de Amianto, iniciou suas pesquisas em diversas regiões brasileiras e na década de 50, os interesses voltaram-se para o Estado de Goiás por apresentar maior incidência da fibra, mas só em 1962 constatou-se a existência de amianto no município, depois que um vaqueiro, empregado do pioneiro Pedro Coelho achou uma “pedra peluda” e o proprietário da terra, Sr. Darcy Lopes Martins, resolveu verificar se o mineral era valioso levando a pedra para São Paulo e voltou ao distrito de Uruaçu com um gerente da SAMA, que explorava o minério na Bahia. Neste mesmo ano a empresa comprou as terras de Darcy Lopes Martins, em condições vantajosas para a multinacional (Cunegundes, 2001:06). O isolamento era quase total. Apesar de ser uma região de garimpagem, existiam apenas quatro famílias que haviam migrado na década de 50.

No período de 1968 a 1974, quando foi aberta a primeira estrada, 15.000 pessoas chegaram à região, sendo que 6.000 se instalaram em torno da mina e destes, 1.300 dentro da Vila Operária, montada pela empresa. (Ortiz, 1987:103).

A instalação da mina na região tornou-se atrativa para os trabalhadores aumentando o número de imigrantes e gerando demandas por bens e serviços, em torno da qual se desenvolveu um núcleo urbano, com cerca de 33.602 habitantes (em 2000). Esta indústria gerou mercado de trabalho (local e regional), supriu todo o consumo interno do Estado e ainda mantém exportação de seu produto para vinte países, chegando a gerar divisas na ordem de US\$ 34 milhões anuais. (Scliar, 1998).

O município de Minaçu, segundo o IBGE (2000), com 33.602 habitantes, densidade demográfica 11,55 hab/km², taxa geométrica de crescimento populacional de 1,81%aa, uma altitude de 598 metros e vias de acesso através da BR-153 e GO-241, foi planejada através da METAGO - Metais de Goiás S.A.¹, com uma estrutura simples e traçado convencional em grelha, com uma área contígua a mina e a vila residencial.

A sua infra-estrutura, ao contrário da vila residencial da SAMA S.A., apresentava precariedade sendo, somente em 1968 que surgiria a primeira casa coberta de telhas que era um armazém de secos e molhados e, até 1987 não contava com rede de fornecimento de água, o abastecimento era feito através de poços individuais (cisternas).

Até o ano de 1996, o fornecimento descontínuo de energia elétrica era obtido através de geradores. A rede trazida para a SAMA está sendo ampliada para a maior parte da cidade. Com a distribuição contínua de energia, a partir de 1987, muitos hábitos foram mudados e novos anseios surgindo, estimulando a ampliação do comércio como exemplo o aumento da demanda por eletrodomésticos.

A região conta com duas escolas estaduais e uma escola particular, que vão desde o maternal até o 2º grau, sendo que até antes das crises do amianto no mercado internacional, os ex-alunos formados nestas escolas eram absorvidos pela empresa SAMA S.A. E agora, mais recentemente no ano 2000, foi implantada a unidade universitária de Minaçu da Universidade Estadual de Goiás com ensino superior em pedagogia, história e geografia e, próximo à região, em Uruaçu, existe a unidade universitária da UEG com os cursos de Pedagogia, História e Ciências Contábeis.

¹ A Metais de Goiás S.A. – METAGO, empresa estatal goiana, subordinada à Secretaria de Minas, Energia e Telecomunicações e com atuação no setor mineral. Tendo por finalidade fomentar o setor, pesquisar e produzir bens minerais. Seus recursos advinham de impostos e royalties originários do acordo celebrado com a SAMA na década de 60 (Schmaltz, 1983). Atualmente a empresa está em processo de extinção.

O lazer da cidade restringe-se a um cinema, alguns barzinhos, um restaurante, casas com jogos eletrônicos, dois campos de futebol e um clube. (Ortiz, 1987:129-142)

Os dados econômicos obtidos através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE base 1997, nos mostram que os efetivos da pecuária na região totalizaram em 64.000 cabeças de gado bovino, 56.000 cabeças de aves, 6.958 cabeças de suínos, 6.500 cabeças de vacas ordenhadas, 3.900.000 litros de leite e 135.000 dúzias de ovos. A produção agrícola em 1998, totalizou em 7.345 t sendo 32,70% mandioca, 30,50% milho (em grão), 12,25% cana-de-açúcar, 7,35% banana, 6,80% melancia, 6,60% feijão (em grão) e 3,80% de arroz (em casca); alcançando 2.065 ha de área plantada; o total de consumo de energia elétrica foi de 87.066 Mwh; a extensão de redes de saneamento foram de 114.625 metros com 6.812 ligações e o número de estabelecimentos industriais até maio de 1999 alcançavam 35 unidades instaladas.

Outro aspecto de destaque no município são as Usinas Serra da Mesa e Cana Brava, que tiveram um importante papel no início da implantação de ambas na região, no que diz respeito à absorção da mão-de-obra e movimento do comércio local.

A Usina Hidrelétrica Serra da Mesa, localizada na Bacia do Alto Tocantins, na divisa entre os municípios de Colina do Sul e Minaçu em Goiás, inaugurada em 1998, possui grande importância no programa energético brasileiro, pois as operações de suas três turbinas geradoras totalizam 1.293 MW de capacidade nominal, sendo indispensável para o atendimento do mercado de energia elétrica do sistema interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste. Além de ser responsável pela ligação entre esse sistema e o Norte/Nordeste e, elo de interligação Norte-Sul. (Furnas, 1997 e 1998).

Sua barragem está situada no curso principal do Rio Tocantins, no município de Minaçu - GO, a 1.790 Km de sua foz. O reservatório da HUE Serra da Mesa é o maior do Brasil em volume de água, com 54,4 bilhões de m³ represados e uma área de 1.784 km² à superfície do lago. Acrescentando ganhos energéticos de 6.300GW/ano ao sistema interligando a um custo de geração bastante competitivo. Além disso, a regularização do rio promovida por sua barragem, proporciona ganhos diretos sobre as usinas localizadas a jusante, em particular sobre a Usina Hidrelétrica de Tucuruí no Pará. (Folha do Meio Ambiente: 2001).

O Projeto foi pioneiro em Furnas por se tratar de uma usina subterrânea, possuindo controle totalmente digitalizado, promovendo uma operação coordenada de geração, aliada a um diversificado sistema de transmissão. Outro aspecto que a diferencia das demais obras do setor, é o fato de ela ser fruto de um projeto inédito de parceria com a iniciativa

privada, através de estudos realizados junto ao DNAEE (Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica) e Eletrobrás, o governo federal iniciou em 1993 o programa que unia uma empresa estatal e o setor privado. Serra da Mesa Energia S.A., foi a empresa vencedora do Processo de Seleção de Parceiros, sendo reservado à mesma a responsabilidade da conclusão das obras, recebendo em contrapartida 51,54% da energia que a usina produz. Para esta parceria, Furnas Centrais Elétricas S.A., trouxe além de todas estas obras, o gerenciamento do empreendimento, bem como a responsabilidade pela operação da usina, aplicando, assim, sua larga experiência na gerência e operação de grandes obras eletroenergéticas, a parceria promoveu condições para a conclusão da obra. (Diário da Manhã, 2001:12-A).

Durante a fase de construção da usina, os municípios de Niquelândia, Campinaçu, Uruaçu, Colinas do Sul, Minaçu, Barro Alto, São Luiz do Norte e Campinorte, foram beneficiados pela criação e execução de projetos para abertura e recuperação de estradas vicinais, construções de pontes, centros comunitários pré-escolas e cursos profissionalizantes, postos de saúde, recuperação e instalação de redes elétricas, além de outras ações ambientais. Sendo criados 17.000 postos de trabalhos e 5.500 empregos diretos, por ocasião da construção e montagem de equipamentos que teve um custo de US\$ 1,5 bilhão.

Entretanto, segundo a prefeitura de Minaçu em entrevista concedida em 17/09/01, 3.850, os trabalhadores advinham do município e, após a construção da barragem ficaram ociosos, comprometendo toda a estrutura econômica local até o início da construção da Usina Hidrelétrica de Cana Brava. O *royalty* pago pela Hidrelétrica Serra da Mesa ao município de Minaçu, totalizaram em US\$ 8.791,21 em 2000 e US\$ 9.340,66 em 2001, pois foram recolhidos após o alagamento e a abertura das turbinas.

A usina mantém os compromissos com os órgãos ambientais FEMAGO - Fundação Estadual do Meio Ambiente de Goiás e IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, para a preservação da natureza e defesa dos princípios ecológicos da fauna e flora; recuperação do patrimônio arqueológico histórico-cultural e pré-histórico, em parceria com as Universidades Federais de Minas Gerais e Goiás, Universidade Católica de Goiás, reconstituindo a história regional e preservando testemunhos pré-históricos; conservação da fauna e flora silvestre, através de convênios com a Embrapa/Cenargen, a Universidade Católica de Goiás e a Fundação Pró-natureza e, gestão da questão indígena: preservação do grupo indígena Avá-Canoeiro do Tocantins, através de convênios com a FUNAI. Além de monitoramento hidrotermal,

sismológico, climatológico, liminológico e da ictiofauna. ([www.folha do meioambiente.com.br](http://www.folha.do.meioambiente.com.br) :2001)

Conforme entrevista concedida pelo Engenheiro Elétrico Paulo Inácio, que faz parte da equipe de gerência eletromecânica da hidrelétrica e ex-funcionário da SAMA S.A., a Usina Hidrelétrica Cana Brava iniciou suas obras em 1999 e sua conclusão está prevista para a geração da primeira máquina entre o período de março a maio de 2002 e a conclusão da terceira máquina em agosto de 2002, atingindo a capacidade geradora de 450 MW de potência em uma área de 139 km².

A Companhia Energética Meridional – CEM é a proprietária da obra e controlada pela Gerasul, a mesma foi originada de uma parte da eletrosul que foi privatizada em 1995 e comprada pela multinacional Belga “Tractbel S.A.” cujos investimentos na UHE de Cana Brava alcançaram US\$ 550 milhões.

A CEM, cujo escritório está sediado em Minaçu, empreitou para o Consórcio Cana Brava formado pelas Construtoras Norberto Odebrecht e Andrade Gutierrez, para efetuar a obra que foi originada de estudos em Furnas desde 1990 e seu projeto básico foi implementado desde 1995. (<http://www.irn.org/conomia/artigoglen>).

A energia produzida por UHE Cana Brava pretende ser direcionada para os estados da região Centro-Oeste e para o Nordeste, em especial para a Bahia e também será transportada através do Linhão Centro-Oeste/Nordeste, que partirá da subestação localizada ao lado de Serra da Mesa. Cana Brava é um dos oito novos projetos hidrelétricos planejados para os rios Tocantins e Araguaia, relacionados à duplicação da capacidade de Tucuruí, atualmente sendo desenvolvida. (Switkes,2001)

A mão-de-obra absorvida do município de Minaçu desde o início das implementações dos projetos foram de 1.000 trabalhadores em 1999, 2.500 trabalhadores em 2000 e 2.500 trabalhadores em 2001 sendo que, a partir desde ano será observado uma queda em função do término da concretagem que é a etapa final para entrega da UHE, (<http://www.geocities.com/eticafiscal/boletim02.html>).

A origem e formação do município de Minaçu fundamentam-se a partir da implantação da usina na região o que demonstra uma formação de crescimento regional sedimentado na base exportação do minério, tendo como dependência o comportamento do mercado internacional, para o desempenho das atividades econômicas e sociais internas do município.

2.2 A participação da substância amianto na estruturação da economia de Minaçu.

O município de Minaçu tem sua história econômica ligada ao processo de implantação da indústria extrativa da substância amianto.

Na década de 50, a empresa SAMA S.A. investiu em pesquisa geológica no Estado de Goiás, tendo em vista que na sua composição geológica havia indicações de possibilidades de incidência da fibra.

“Em 1962, através de informações dadas por um minerador, a empresa constatou a existência de amianto na região de Minaçu, o isolamento era quase que total apesar de ser uma região de garimpagem, existiam apenas quatro famílias de maranhenses num raio de 20 Km que haviam migrado na década de 50. O acesso era muito difícil foram encontradas apenas pastagens e cerrados na região, a primeira viagem foi feita à cavalo através de trilhas semi-abertas no cerrado, levando um geólogo da empresa SAMA S.A., um mineiro e mais 11 homens curiosos, tropeiros e garimpeiros, sendo esta região atualmente a terceira maior produtor mundial de amianto crisotila de grande pureza e qualidade” (Ortiz, 1987:102)

Segundo a ABRA (2000) o amianto, constitui a principal riqueza do município de Minaçu, desde a sua descoberta na fazenda Maranhão, quando a empresa SAMA S.A. Mineração de Amianto em 30 de abril do mesmo ano requereu o direito de pesquisar. De acordo com Peixoto (1994), a total falta de infra-estrutura da região, localizada no município de Uruaçu, hoje emancipada município de Minaçu, não impediu que a mina entrasse em lavra (exploração mineral) em julho de 1967.

No final dos anos 60, com a implantação da usina da empresa na região de Minaçu, a produção mineral do Estado torna-se economicamente mais significativa. A instalação da mina gerou uma demanda de bens e serviços, em torno da qual se desenvolveu um núcleo urbano. Esta indústria gera empregos, supre todo o consumo interno e ainda exporta para vinte países, gerando divisas na ordem de US\$ 30 milhões anuais (Scliar, 1998).

A lavra de amianto em Minaçu já chegou a gerar cerca de 34 milhões de reais ao ano em impostos, taxas, *royalties* e encargos sociais. Só na região de Minaçu, a empresa SAMA S.A. empregava no início dos anos 90 cerca de 1.500 pessoas, gerando cerca de 5.000 empregos indiretos. Os impostos (ICMS e IR) e *Royalties* (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais e indenização pelos direitos minerários) e contribuições sociais (COFINS, PIS e Contribuição Social), já atingiram cerca de 23 milhões de dólares anuais, dos quais 47% destinaram-se à União, 43% para o Estado de

Goiás e 10% para o município de Minaçu, alcançando em 1999, uma geração de divisas com exportações de amianto crisotila na ordem de US\$ 24.374.000,00, sendo que em 1996 chegou a atingir US\$ 33.421.000,00 (ABRA:1996; DNPM:2000)

A CFEM - Compensação Financeira por Exploração Mineral, foi estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1º, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios, é devida pelas mineradoras em decorrência da exploração de recursos minerais. A exploração destes recursos consiste na retirada de substâncias minerais da jazida, mina, salina ou outro depósito mineral, para fins de aproveitamento econômico. Constitui fato gerador da CFEM a saída por venda do produto mineral das áreas da jazida, mina, salina ou outros depósitos minerais, e também a transformação industrial do produto mineral ou mesmo o seu consumo por parte do minerador. A mesma é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral, sendo considerado o faturamento líquido do valor da venda, deduzindo-se os tributos que incidem na comercialização, como também as despesas com transporte e seguro. Caso não ocorra a venda, pelo fato do produto mineral ser consumido, transformado ou utilizado, pelo próprio minerador, então considera-se como valor, para efeito do cálculo da CFEM, a soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral. No amianto a alíquota aplicada é de 2%. Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma: 12% para a União (DNPM e IBAMA), 23% para o Estado onde forem extraídas as substâncias minerais e 65% para o município produtor.

Na formação educacional, a empresa além de uma escola de ensino fundamental de 1ª e 2ª fase, mantém convênio com o Serviço Nacional da Indústria - SENAI, viabilizando cursos para funcionários da vila e moradores da cidade de Minaçu nas áreas de mecânica industrial, eletromecânica, mecânica de veículos, usinagens, objetivando atender a demanda desses profissionais na própria região. Em relação à saúde, os funcionários com seus respectivos dependentes contam com atendimento gratuito hospitalar na própria empresa com trinta leitos para atendimento nas especialidades clínicas e cirúrgicas, coordenando atividades na área de saúde pública inclusive para os moradores da região (SAMA, Balanço Social, 1996).

A empresa na região, de acordo com os dados levantados, teve uma significativa importância no que tange ao mercado de trabalho, arrecadação de impostos e royalties

além dos investimentos sociais na empresa que se estenderam ao município. De acordo com a prefeitura do município, a atividade industrial ligada ao setor mineral de exploração de amianto contribui com aproximadamente 95% do produto interno bruto municipal.

2.3 Histórico e perfil social da empresa de mineração SAMA S.A.

Desde a sua fundação em 1939, a SAMA S.A. foi pioneira em seu ramo de atividade, enquanto explorava a mina de São Félix no Estado da Bahia, coordenava projetos de prospecções e análises de amianto no Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Bahia e Goiás.

A empresa produz a maior parte da fibra de amianto consumida no País, sendo constituída por capitais franceses e suíços e ocupa a 11ª posição entre as maiores mineradoras do Brasil. A empresa paga a METAGO – Metais de Goiás S.A., na forma de *royalties*, 5% do valor da produção da jazida, resultado de um acordo entre as duas empresas, resultado de uma disputa judicial pela posse do jazimento na década de 60.

Em 30 de abril de 1962, a empresa SAMA S.A., requereu o direito de pesquisar a substância amianto na fazenda Maranhão e em julho de 1967, iniciou o processo de lavra (Peixoto, 1994).

Na atividade mineira não tem como opção a escolha de suas instalações em locais viáveis economicamente à sua exploração, portanto a natureza é quem determina o local da empresa. O fato da característica do tipo do bem mineral ali encontrado na região, definir uma jazida com uma vida bastante longa em termos de exploração, foi levado em consideração no planejamento e projeção da empresa, juntamente com a relação entre a reserva e o ritmo de extração do minério, o que exigiria uma estrutura de caráter permanente, sendo importante a fixação dos funcionários na área. A região de Minaçu, não detinha infra-estrutura e condições suficientes de atratividade para seus empregados e familiares, além da longa distância da capital do Estado, obrigando a SAMA S.A. à investir na região em moradias, saneamento, energia elétrica, educação, lazer e saúde para que se tornasse viável a produção, até porque grande parte dos empregados com qualificação técnica, adivinham de outros Estados e regiões.

Portanto, tornou-se necessário uma infra-estrutura destinada a oferecer condições técnicas para a instalação da atividade produtiva, garantindo, ao mesmo tempo, manutenção e sobrevivência de um grupo de funcionários diretamente ligados a esta atividade, juntamente com seus familiares. Por este motivo, iniciou-se a estruturação de

uma minicidade, composta por um conjunto de equipamentos comunitários² (Ortiz, 1987:105).

A atratividade para a região em função da empresa, estimulando a imigração, deu origem a formação de atividades não básicas ligadas direta ou indiretamente à produção do minério e, instalações habitacionais ao redor da área da empresa dando assim origem a formação e emancipação da cidade de Minaçu.

Ao se analisar o perfil social da empresa SAMA S.A., pode-se observar que a mesma oferece uma vila residencial com moradias e alojamentos para acomodar a parte de seus colaboradores e infra-estrutura equivalente à dos grandes centros. Todos os moradores da vila recebem água potável, tratada e fluoretada em estação de tratamento própria, rede de distribuição de energia elétrica, centros comerciais, capela e lazer para os funcionários como a instalação de um clube.

A estrutura hierárquica da empresa está materializada na planta da vila residencial, onde existem divisões em setores que dispõem e agrupam as casas com características diferenciadas, as quais correspondem aos diferentes níveis de funcionários da empresa.

Organizadas sob a forma de bairros que constituem os setores Norte, Sul, Leste e Oeste, essas residências variam no tipo de planta e construção, tendo como material básico às coberturas de fibrocimento.

As características das casas podem ser divididas em setores. *As primeiras* localizadas no setor leste e destinadas aos funcionários que compõem o escalão mais elevado da estrutura funcional da empresa. Possuem três ou quatro dormitórios, sala, banheiro, lavabo, escritório, dependências para empregados, áreas destinadas à lavanderia, terraços, murada e cercada de área verde. Nos demais setores, as casas encontram-se próximas uma das outras e, em alguns blocos residenciais, chegam a ser geminadas com uma área construída que varia entre 40 e 60 m². A vila é totalmente asfaltada e calçada com predominância de área verde (Ortiz, 1987:109).

A infra-estrutura da vila é provida de energia elétrica oriunda do município de Niquelândia onde a SAMA financiou 90% da linha de alta tensão. Existe ainda uma outra linha com cerca de 40 km a partir da subestação HUE Serra da Mesa, também financiada pela empresa, que abastece outros municípios como Porangatu e Minaçu.

² Incluindo edifícios de pequeno comércio, escola, hospital ou centro de saúde e clube, cujos serviços deveriam restringir-se exclusivamente ao atendimento das necessidades dos funcionários da empresa e de seus familiares. Sendo o primeiro esboço de formação da cidade de Minaçu, anexo da mina de Cana Brava.

A vila residencial é toda coberta por redes de água e esgoto. A água captada de um rio próximo é tratada em uma estação própria.

O hospital SAMA, até 1980, era o único a prestar atendimento tanto para os seus funcionários na região, contém trinta leitos para atendimento nas especialidades clínicas e cirúrgicas, basicamente em clínica médica, pediatria, ginecologia e obstetrícia e cirurgia geral entre outros. Com três consultórios, a clínica odontológica promove o atendimento clínico e cirúrgico de todos os funcionários e seus dependentes, além de desenvolver campanhas de saúde, higiene bucal e prevenção à cárie dentária.

O abastecimento da vila residencial como um todo está organizado num centro comercial construído junto à praça principal, onde concentra também banco, restaurante, farmácia, supermercado, academias de ginástica, capela (SAMA, 1999).

O programa ligado a uma formação educacional é atendido por uma escola que atende desde a pré-escola até o segundo grau. Além de cursos profissionalizantes, sendo resultado de um convênio firmado com o SENAI (Serviço Nacional da Indústria), viabilizando cursos para colaboradores e moradores de Minaçu nas áreas de mecânica industrial, eletromecânica, mecânica de veículos, usinagens, com o objetivo de atender a demanda desses profissionais na região. Contando com atividade pedagógica, biblioteca, sala de projeção de vídeo, computadores e laboratório.

Para o lazer, a vila residencial conta com duas espécies de clubes, um destinado aos funcionários mais graduados, com duas piscinas, duas quadras de tênis, playground, sauna e restaurante e outro para os demais funcionários, tem um espaço mais amplo com dois campos de futebol, duas piscinas, quadras de vôlei e basquete, bar e sede social (Ortiz, 1987:107-118).

A infra-estrutura da empresa foi, durante muito tempo, um atrativo para o seu mercado de trabalho, mas desde a sua construção até hoje, as atividades sociais envolveram a população do município através de atendimentos a programas sociais, médicos, educacionais e profissionalizantes. A expansão do município a partir das atividades econômicas existentes como a mineração, o comércio e as Usinas Hidrelétricas (UHE) que foram beneficiadas pelos investimentos já existentes na região advindos da SAMA S.A. obtendo assim um menor custo com a mão-de-obra e instalações de infra-estrutura, proporcionaram condições para a prefeitura, através da arrecadação tributária, investir no setor social do município o que reduziu a dependência na vila residencial da SAMA S.A.

2.4 O processo de trabalho na mineração de amianto.

Os trabalhos desenvolvidos na mina envolvem perspectivas geológicas tais como amostragens de furos de sondagem, análises dos testemunhos para verificação dos limites da mineralização e demais litologias, na forma de polígonos que serviram de base para a estimativa da reserva geológica e lavrável bem como o planejamento da lavra.

O processo de trabalho descrito a seguir pretende explicar parte do funcionamento interno da empresa no processo de produção e qualificação profissional financiado pela mesma, onde toda a etapa do processo passa por vistoria, controle e normatização sob responsabilidades definidas por categorias profissionais.

Todo o processo desenvolvido na lavra é de competência e responsabilidade do engenheiro de minas desde a perfuração, desmonte, carregamento até o caminhão e ao britador.

O método de lavra para extração do minério e estéril, é a céu aberto, em bancadas de 13 metros de altura e com a utilização de explosivos no desmonte. O plano de fogo é de responsabilidade técnica e planejamento dos engenheiros de minas, e executado por técnicos em mineração e operários. O estéril e rejeito são depositados em bancadas de 10 metros de altura com inclinação dos taludes correspondentes ao próprio ângulo de repouso do material (39° para o estéril e 35° para o rejeito) e bermas de 6 metros de largura. Posteriormente, são cobertos por uma camada de solo fértil que recebe um tratamento de adubação orgânica e/ou química, de forma a facilitar o desenvolvimento da vegetação plantada através de mudas, estas atividades são executadas por operários.

A função das operações de perfuração e desmonte é promover a fragmentação do maciço rochoso na frente de lavra para obtenção de diâmetros compatíveis com os equipamentos de carregamento, transporte e britagem primária. O minério é transferido das frentes de lavra para a unidade de beneficiamento e para as pilhas de estéril, respectivamente onde os carregamentos de minério e do estéril são feitos com carregadeiras de 10,5m³ e o transporte é feito com caminhões de 85 toneladas, finalizando a etapa da mina.

Os serviços auxiliares da mina, desempenhados por operários, são de manutenção de estradas nas cavas e pilhas de estéril e rejeitos, limpeza das frentes de minério, aspersão de estradas, decapeamento de solo. Os equipamentos utilizados são motoniveladoras, tratores de esteiras, tratores de rodas e caminhões pipa.

TABELA 7

Profissionais absorvidos na mina de amianto em Goiás durante os anos 90.

Ano	Nível Superior			Outros		
	Engenheiro de Minas	Geólogos	Outros	Téc. de Nível Médio	Operários	Administrad.
1990	9	4	5	72	416	231
1991	7	2	2	26	365	22
1992	4	2	1	21	253	25
1993	4	1	1	18	210	24
1994	4	4	45	55	279	127
1995	5	1	1	15	136	21
1996	4	1	17	18	154	50
1997	4	1	-	10	123	11
1998	4	1	1	11	110	7
1999	2	1	1	9	83	5
Total	47	18	74	255	2.129	523

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro/MME-DNPM. 1991-2000.

Após a exaustão da mina a céu aberto, que tem vida útil estimada para 60 anos (reavaliação feita em 1995), tem-se a possibilidade da continuidade da lavra pelo método subterrâneo.

Na tabela 7, pode-se observar que o número de trabalhadores utilizados na mina decresceu em média 83,06% em todas as categorias. Entretanto, foi verificada na tabela 8 uma oscilação maior na usina em relação ao número de empregados, verificando apenas a redução na categoria de operários e administradores de nível médio e outros de nível superior.

Na etapa de beneficiamento do minério, a empresa utiliza exclusivamente métodos físicos a seco, sem aditivos, em todos os estágios de tratamento, com acompanhamento e administração dos engenheiros de minas, metalúrgicos e químicos e execução dos técnicos de nível médio em mineração, topografia e agrimensura e operários. Em primeiro lugar ocorre a britagem primária, que vem a ser um britador cônico que recebe os blocos do minério bruto provenientes da mina, com dimensão de até 1 metro, reduzindo-os a um tamanho médio de 20 e 30 cm. Posteriormente, o minério se desloca para a britagem secundária, através de uma correia transportadora e passa pelo estágio de peneiramento separando uma fração fina, a qual segue para a concentração, e uma fração grossa que é submetida a britagem secundária, seguindo para a concentração.

TABELA 8

Profissionais absorvidos na usina de amianto em Goiás durante os anos 90.

Ano	Nível Superior		Outros		
	Engenheiro de Minas	Outros	Téc. de Nível Médio	Operários	Administradores
1990	2	9	5	199	24
1991	4	5	29	402	33
1992	3	8	29	313	28
1993	4	6	32	306	23
1994	2	6	34	259	10
1995	2	3	25	257	11
1996	5	19	33	277	44
1997	4	3	27	239	10
1998	4	1	32	185	6
1999	3	1	26	198	7
Total	33	61	272	2.635	196

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro/MME-DNPM. 1991-2000.

Na concentração, o minério britado em estágio secundário chega por correia transportadora com uma granulometria de 15 mm e sofre três estágios de peneiramento, intercalados com três estágios de britagem, sendo dois os objetivos básicos da concentração: produzir minério concentrado mais rico em fibra, descartando a fração grossa, mais pobre em fibra e; separar o minério em frações úmidas, que serão conduzidas à secagem, e em frações menos úmidas que serão desviadas e secadas por contato.

Na secagem, a fração mais úmida do minério concentrado chega aos fornos rotativos horizontais para reduzir umidade ao nível de 3%. O material submetido à secagem nos fornos é superposto ao material menos úmido, anteriormente desviado, e ambos são conduzidos para uma unidade de estocagem em silo coberto. O objetivo da secagem é permitir a boa aspiração das fibras desprovidas de pedriscos e, reduzir o pó nos estágios de peneiramento.

A etapa de Silagem tem como objetivo estocar o minério concentrado e seco, diferenciado pela qualidade, em áreas definidas do silo com capacidade para 60.000 toneladas, determinando a blendagem, a partir da operação dos vibradores em cada área e alimentará as usinas de forma homogênea, evitando entupimentos e baixa recuperação das fibras.

As usinas são alimentadas com minério concentrado e seco provenientes da silagem, onde o minério é tratado a princípio pelo circuito de minério, que tem a função de recuperar as fibras livres por aspiração, liberar as fibras presas na rocha por impactação e

separar a fração fina, com a finalidade de recuperar e pré-classificar a fibra por comprimento, com o mínimo de degradação.

As fibras livres recuperadas nesse circuito são transportadas, pneumaticamente, para o circuito de fibras que tem, por finalidade, de caracterizá-las em tipos padronizados de fibras longas, médias e curtas, através da eliminação do pó, pedriscos, areia e da separação dos finos que é enviada para tratamento na linha especial de limpeza, denominado de circuito branco.

O produto final das usinas vai compor os tipos de fibras destinados ao fibrocimento (telhas, caixas d'água) e o produto final do circuito branco vai compor os tipos de fibras destinadas ao mercado de fricção/papelão como: lonas de freio, pastilhas de freio, discos de embreagem, gaxetas, papel, papelão.

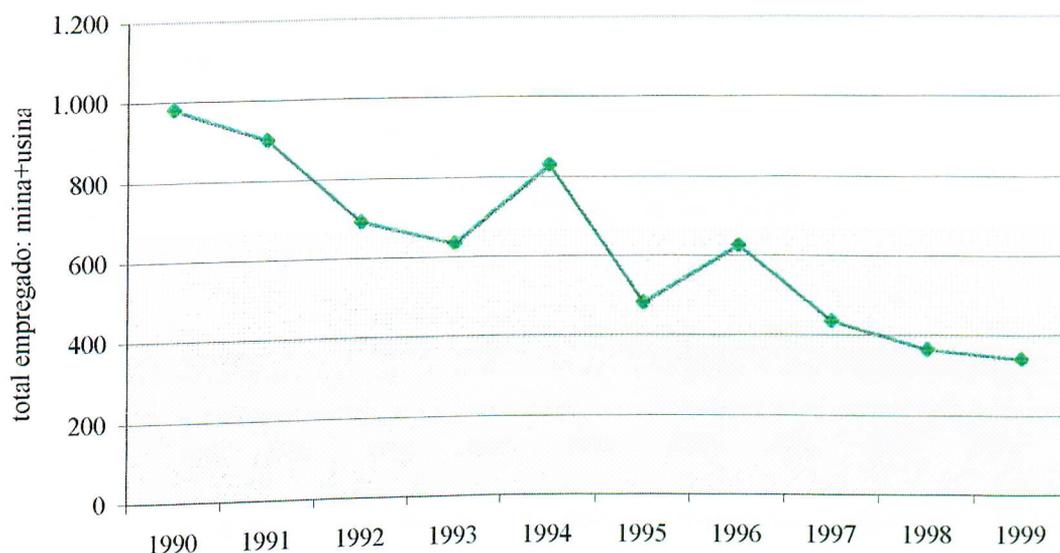
Estas fibras padronizadas e especificadas compõem o produto final e são encaminhadas para o sistema de silagem que é composto por 10 silos homogeneizadores com o objetivo de armazenar, dosar e homogeneizar o produto final para ser ensacado de acordo com a especificação do cliente e a necessidade do mercado.

A etapa de embalagem é proveniente do enchimento dos silos com o material devidamente especificado e, remetido para o ensacamento, onde o amianto é prensado, ensacado em blocos de 50 kg, paletizados de 1,0; 1,8 ou 2,0 toneladas, recobertos por um filme e enviados para a expedição onde fica armazenado e controlado para posteriormente serem enviados.

Os filtros constituem os equipamentos de proteção coletiva que têm como finalidade, o suprimento de ar industrial, necessário para o transporte da fibra entre várias etapas do processo, bem como o controle ocupacional e ambiental das plantas industriais.

A estocagem do produto, após ser embalado, é feita em galpão a céu aberto e o carregamento para expedição do produto é feito com empilhadeiras e, para o transporte até os clientes (CIF) no mercado interno ou para exportação, utilizam-se caminhões convencionais.

2.5 Comparação entre o número de empregados absorvidos na mineração de amianto e outras principais minerações em Goiás.



FONTE: Anuário Mineral Brasileiro/DNPM-MME. 1992-2000.

FIGURA 8- Evolução do total de empregados absorvidos na mineração de amianto em Goiás no período de 1990 a 1999.

Constata-se através da figura 8, uma significativa redução de 65,57% no total de empregados ao longo do período em estudo, em função dos investimentos em incrementos tecnológicos no processo de exploração da fibra de amianto realizado após a década de 80 e das crises e quedas na comercialização internacional e, posteriormente nacional, do amianto devido à proibição de importação do produto em vários países, prejudicando os investimentos em novas pesquisas na empresa, além de estimular a redução no nível de produção o que refletiu também na redução de oferta de trabalho.

A figura nº 9 mostra uma comparação entre o número de empregados na mineração do Estado de Goiás por substâncias, onde serão feitas a seguir algumas retratações sumárias de seus comportamentos e influências dos acontecimentos econômicos e políticos no mercado de trabalho por substâncias ao longo de 1990. O aproveitamento dos recursos minerais existentes em Goiás depende, fundamentalmente, da tecnologia de produção e conservação do meio ambiente. Segundo a Secretaria de Minas, Energia e Telecomunicações de Goiás, o setor mineral é muito sensível às mudanças do mercado

internacional e suas cotações são feitas nas principais bolsas de valores como Londres, Tóquio e Nova Iorque no mesmo dia de fechamento dos pregões e dos negócios.

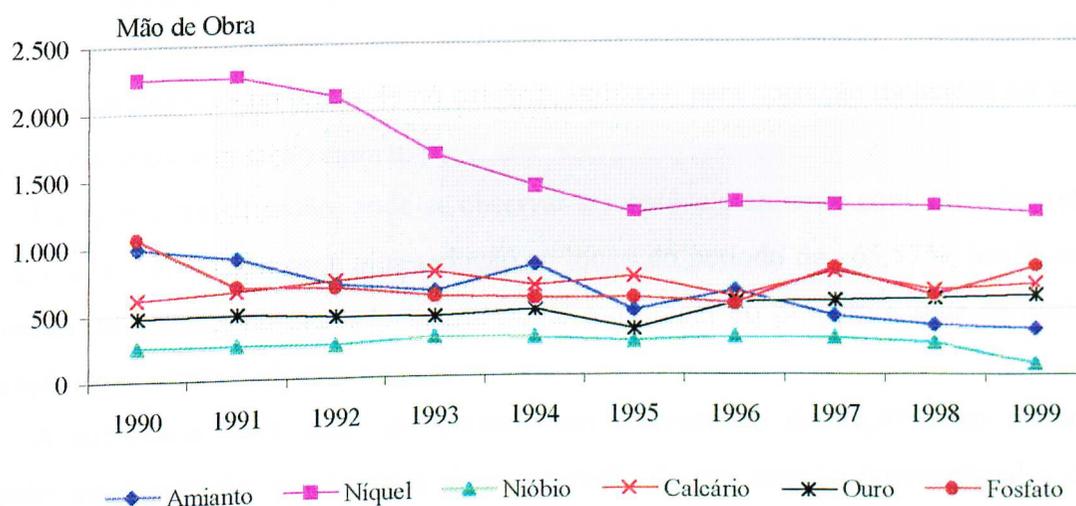


Figura 9 – Evolução do número de empregados absorvidos na mineração do Estado de Goiás de 1990 a 1999.

Fonte: Relatório Anual de Lavra/DNPM 6º DS. 1991-2000.

A substância níquel apresentou a maior absorção do mercado trabalho, totalizando em 15.837 funcionários ao longo dos anos 90, sofrendo uma redução em relação ao início da década de $-52,63\%$, resultado da redução da demanda em função das crises econômicas refletindo em sua cotação de preço, principalmente a asiática que é o maior consumidor do minério para a produção de aço inoxidável e, o valor cobrado pela utilização da energia elétrica inibe os investimentos.

O fosfato com um total no mesmo período de 6.837 empregados, mostra que os baixos níveis de estoques mundiais de grãos, aliado ao fraco desempenho da produção agrícola no início de 1996, se tornaram bastantes atrativos em âmbito interno e internacional, favorecendo a agricultura brasileira, alavancando o mercado nacional de fertilizantes. A redução de $-23,44\%$ em seu quadro funcional ao longo dos anos 90, é justificada pelos investimentos feitos em tecnologia avançada no início da década.

A agricultura e a pecuária são as principais atividades da economia goiana, necessitando continuamente de insumos minerais sob a forma de adubos, corretivos de solo, defensivos agrícolas, sais minerais, dentre outros para manter crescente a

produtividade. Portanto, novas fronteiras agrícolas determinam a expansão desse setor, aumentando a utilização de insumos de origem mineral como calcário, fertilizantes fosfatados, nitrogenados e potássios (Nasser, 1997:06).

Assim sendo, a mineração de calcário que alcançou um total de 6.760 funcionários e, vem apresentando um crescimento de 12,82%, no período em estudo, é resultado dos incentivos à produção e consumo de pó calcário, utilizado para correção da acidez do solo e calcário calcítico para ração animal.

Em quarta classificação, pode-se observar a substância amianto com uma absorção total de 6.243 funcionários com uma redução ao longo do período de -65,57%, justificado pela crescente redução no mercado internacional e nacional do produto e seus derivados em função de questões ambientais.

A substância ouro vem apresentando um crescimento de 26,43% no período estudado, em função das perspectivas de recuperação de sua cotação internacional e em pesquisas de prospecção e investimentos em tecnologia de ponta, totalizando 4.617 empregados ao longo dos anos 90.

O nióbio apresenta uma participação inferior em relação às outras substâncias com 2.382 empregados, em função de sua reserva ser inferior a CBMM – Cia Brasileira de Mineração e Metalurgia, localizada em Minas Gerais, detentora da maior parcela de oferta no mercado atualmente. A redução em -69,17%, a maior verificada dentre as demais, se dá em função da redução na variação de preços do óxido de nióbio, resultado da queda da demanda internacional iniciada em 1991, em função da recessão da indústria siderúrgica na composição de aços inoxidáveis, provocando um reflexo, também, no mercado de ligas FeNb.

Verifica-se que a participação da substância amianto no total de empregados diretamente absorvidos, é pequena quando comparada as principais substâncias do setor mineral goiano. Atualmente, o impacto seria muito maior se houvesse algum problema mercadológico que implicasse na redução da produção e refletisse na mão-de-obra absorvida nas minerações das substâncias níquel, calcário e fosfato.

Ao longo do período de 1990 a 1999, houve uma absorção total de 3.046 empregados na mina e 3.197 na usina da empresa SAMA S.A, segundo figura 10. Sendo que as atividades técnicas de engenheiro de minas e geólogos apresentam uma menor proporção por serem direcionadas para o controle, planejamento, fiscalização e acompanhamento na execução das atividades operacionais voltadas para a extração e tratamento do minério, enquanto que as outras categorias como técnicos de mineração,

agrimensura, topografia e operários, direcionam-se mais para a execução propriamente dita, absorvendo proporcionalmente um maior número de mão de obra.

Na empresa SAMA S.A. existe uma separação das atividades voltadas para a produção e para o beneficiamento do minério, mesmo em ambos os processos, terem profissionais da mesma categoria. Ocupando em 1999, a quarta classificação no total de mão-de-obra absorvida na mineração do Estado de Goiás, observou-se uma redução no número de empregados ao longo do período em função dos investimentos tecnológicos na empresa em substituição à mão-de-obra existente e os efeitos da problemática internacional no mercado do produto refletindo diretamente em sua produção.

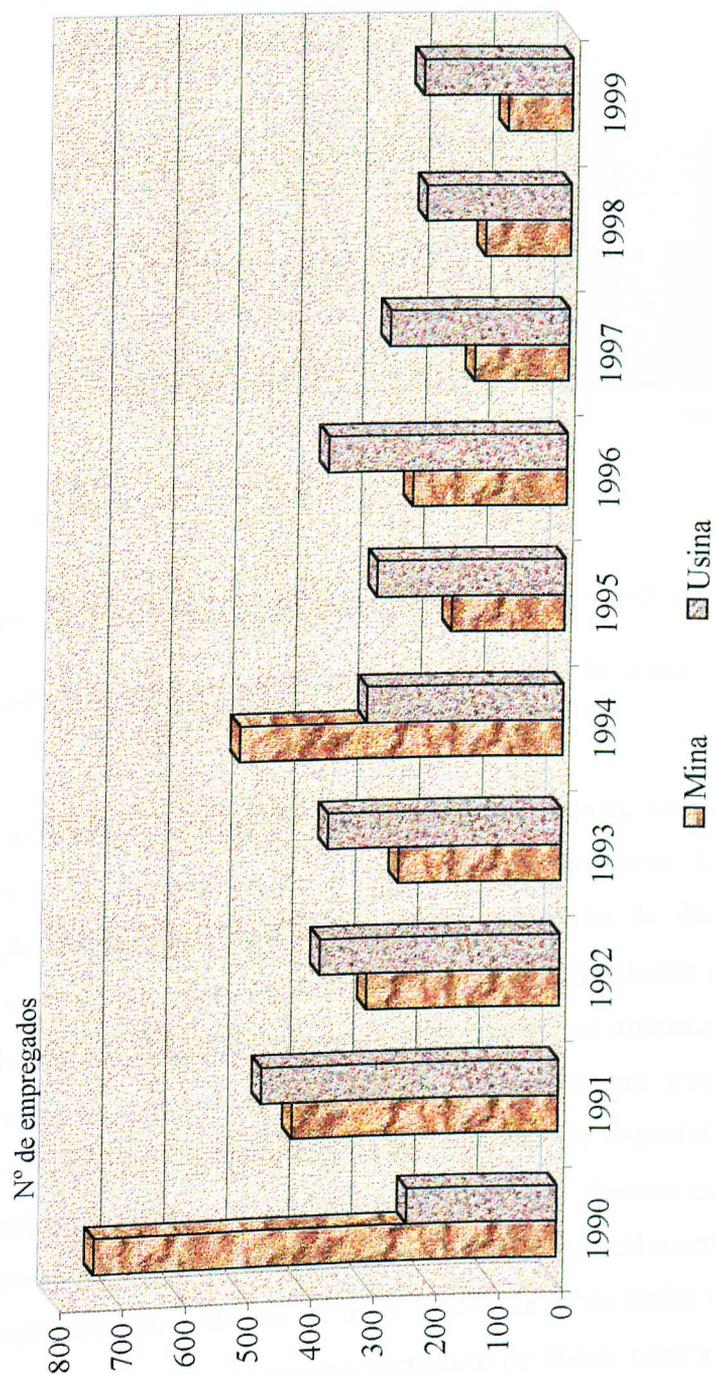
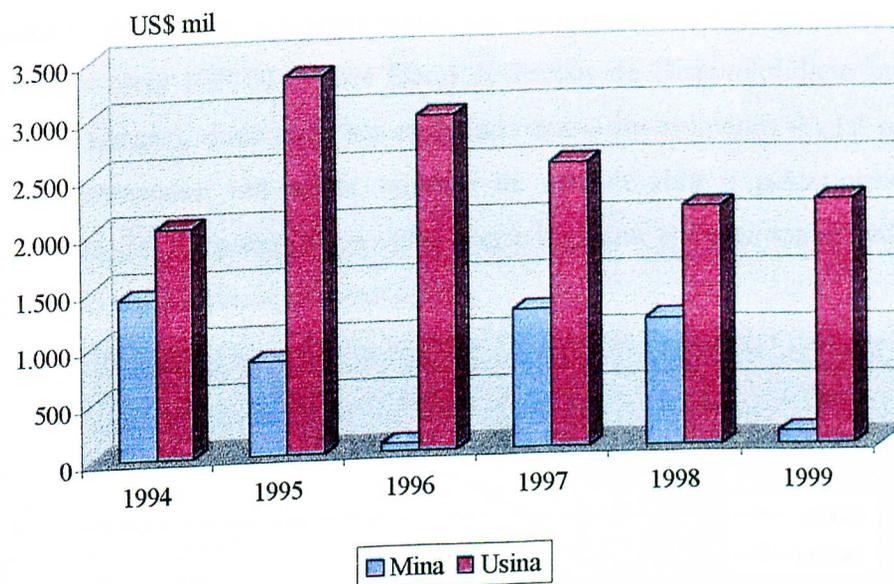


FIGURA 10 - Total de empregados na mina e na usina de amianto em Goiás, no período de 1990 a 1999.

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro. 1991-2000.

2.6 Investimentos recentes da empresa SAMA S.A.



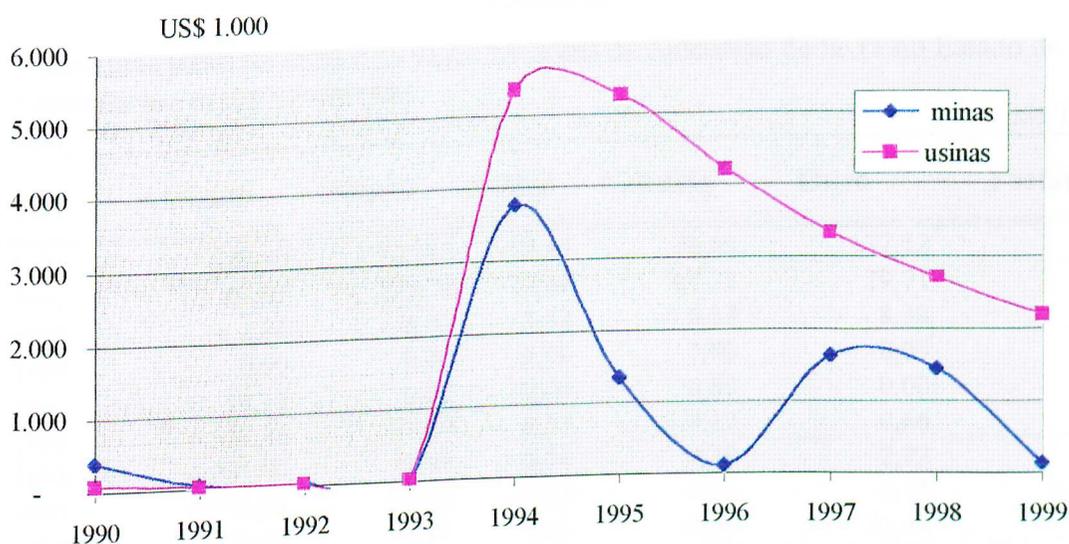
Fonte: Anuário Mineral Brasileiro/MME-DNPM. 1995-2000.

Figura 11- Investimentos na mineração em áreas de concessão de lavra de amianto no Estado de Goiás após o Plano Real.

De acordo com o Eng^o de Minas Domingos Lanna, Gerente Industrial da SAMA S.A., a empresa já chegou a investir aproximadamente US\$ 6 milhões/ano na modernização do parque produtivo industrial. No início da década de 90, houve uma renovação na frota da mina com compras de retro-escavadeiras e caminhões. Logo após este período, os investimentos migraram para a usina na atualização do parque industrial com aquisição de inovações tecnológicas e investimentos em proteção ao meio ambiente e segurança no trabalho. Na empresa existe uma equipe especializada onde é avaliada a saúde do trabalhador desde sua admissão na empresa, durante sua atuação profissional e após seu desligamento, com aplicação das normas e procedimentos de segurança ditados pela legislação brasileira, através da lei nº 9.055, de 1º de junho de 1995, que disciplina a extração, utilização, comercialização e transporte de fibras, naturais e artificiais de amianto e dos produtos que as contenham e, recomendados pela Organização Mundial do Trabalho (OIT), de Genebra, em sua convenção nº 162. A empresa conta com duas usinas denominadas de usina 2 e usina 3. A primeira detém equipamentos mais ultrapassados e a expansão do capital investido ao longo dos anos 90, foi para capacitar com inovações

tecnológicas a usina 3, colocando-a em condições de melhoramentos na classificação e beneficiamento do amianto (Figura 11).

A Figura 12 demonstra os investimentos nas minas e usinas a preços constantes de 1999, deflacionados pelo IGP-DI-(Índice Geral de Preços de Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas), onde pode ser observada que o investimento inicial maior foi na mina, o que demandou um maior número de mão-de-obra e posteriormente, os investimentos foram direcionando para a usina o que implicou em uma maior redução no mercado de trabalho por substituição tecnológica.



FONTE: Anuário Mineral Brasileiro. 1991-2000.

FIGURA 12 - Investimentos na mina e na usina em áreas de concessão de lavra de amianto a preços constantes ano base 1999.

Os investimentos feitos para a preservação do meio ambiente, também são incorporados no processo produtivo na usina, através de tecnologias avançadas para o controle da poluição, sistemas de exaustão, filtros de manga que impedem a contaminação atmosférica (SAMA, 1995:10).

O processo de mineração do amianto parte do desmonte das rochas, passa pelo beneficiamento do mineral e pela formação das pilhas de deposição de rejeitos. Após este processo, a continuidade de caracterização do ecossistema é obtido através da cobertura vegetal das pilhas por espécies nativas de árvores e arbustos produzidos no viveiro de plantas da Vila Residencial.

A atuação externa da SAMA em Minaçu vai ao encontro do crescimento social da comunidade, através de patrocínio de projetos de formação cultural e educacional. Paralelamente, os professores e as equipes da Vila Residencial oferecem apoio técnico e pedagógico às escolas de Minaçu, através de Seminários e Palestras. A SAMA coloca à disposição dos moradores da comunidade o acervo de 6.000 livros da biblioteca da escola da vila Residencial, bem como o acervo aos serviços hospitalares e à escola. No âmbito da saúde, A SAMA participa dos programas de prevenção e controle de saúde pública em Minaçu, em conjunto com as autoridades sanitárias locais (SAMA, 1995:08).

TABELA 9

Investimentos totais na mina e na usina em áreas de concessão de lavra no Estado de Goiás por substância - preços constantes.

em US\$ 1000,00

Ano	Amianto	Níquel	Nióbio	Calcário	Ouro	Fosfato
1990	429,95	2.373,82	77,43	38,93	137,12	0,00
1991	44,61	122,24	18,86	67,32	29,71	2,77
1992	2,74	6,61	1,43	0,23	8,34	0,00
1993	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
1994	14,14	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
1995	6.553,26	67,29	0,57	0,12	0,66	3,12
1996	4.281,00	21,93	0,74	0,29	2,72	0,56
1997	4.916,67	29,86	0,32	0,25	0,73	0,91
1998	4.100,86	8,41	0,43	0,14	70,42	1,15
1999	2.279,52	2,72	0,21	0,05	0,89	0,57

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro - DNPM/MME. 1991-2000.

A tabela 09 demonstra que os investimentos efetuados nas principais substâncias minerais do Estado de Goiás totalizaram em US\$25.722.720,00, onde pode ser observado que ao longo dos anos 90, O amianto foi o que obteve maior investimento totalizando US\$ 22.622.750,00, inicialmente pelos grandes investimentos na mina e posteriormente na usina.

O níquel alcançou US\$ 2.632.920,00, resultado dos elevados custos que demandaram as plantas das usinas de beneficiamento do minério no estágio inicial de implantação, posteriormente, houve uma estabilização de seus investimentos. As alterações negativas podem ser explicadas em função dos resultados das crises do México, Ásia e Rússia e da reação da economia asiática que detém a maior demanda do mercado.

O ouro totalizou em US\$ 250.680,00, sua redução nos investimentos, é justificada em função das dificuldades para a captação dos recursos no mercado de capitais em função do escândalo da Bre-X, da baixa cotação do metal no mercado internacional e da crise asiática em 1996, reduzindo os recursos das fontes de financiamento e provocando redução da atividade de exploração e produção.

O calcário agrícola com US\$ 107.320,00; o nióbio com US\$ 99.980,00 e o fosfato com US\$ 9.080,00 foram as substâncias de menores ênfases de investimentos tanto na mina como na usina.

Os investimentos da empresa apresentaram-se em maior proporção antes do Plano Real (1990 a 1993), iniciando-se nas minas com compras de caminhões, tratores, retro-escavadeiras, perfuratriz, explosivos e equipamentos de proteção e após o plano (1994 a 1999) nas usinas com aquisições de máquinas e equipamentos de alta tecnologia visando o aperfeiçoamento no beneficiamento das fibras e em equipamentos de proteção ocupacional.

Portanto, podemos constatar que o município de Minaçu originou-se a partir do descobrimento do amianto e vem se desenvolvendo baseando-se na atividade de produção e comercialização do minério. A problemática do banimento envolvendo o minério e suas fibras vêm implicando em uma significativa redução no número de trabalhadores, os demonstraram um comportamento inverso em seu número de absorção de empregados na mina e na usina ao longo do período. Sendo, entretanto, comparativamente observado, que dentre as principais minerações sediadas no Estado durante os anos 90, as que mais absorvem empregados são as de níquel, fosfato, calcário e ouro.

Os investimentos juntamente com o número de trabalhadores apresentaram um comportamento também inverso após o Plano Real, tendo em vista que os primeiros investimentos eram na exploração do minério na mina através da renovação da frota e aquisição de equipamentos modernos para a mina, após este período houve uma alteração voltando os investimentos para a usina através de inovações tecnológicas e do meio ambiente.

A produção e comercialização das fibras de amianto crisotila, apresentados no capítulo seguinte através da figura 13, nos mostra que a influência na redução do número de trabalhadores se deu em função do total produzido e exportado ao longo dos anos 90.

CAPÍTULO 3. A PARTICIPAÇÃO DO AMIANTO NA ECONOMIA DO ESTADO DE GOIÁS NOS ANOS 90.

Neste capítulo o principal objetivo é observar a significação econômica do minério para o Estado de Goiás e para o município de Minaçu enquanto potencial produtivo e seu reflexo na economia através da entrada de divisas regionais pela ótica da Balança Comercial e a arrecadação dos tributos e royalties ao longo dos anos 90, além do levantamento comparativo sobre o impacto dos produtos substitutivos ao minério, apresentando os tipos existentes e as opiniões de órgãos e profissionais do setor quanto à justificativa da necessidade do banimento.

A comparação apresentada do valor das exportações das fibras de amianto com o valor total das exportações do Estado de Goiás foram incluídos como um detalhamento de estudo para enfatizar o real significado econômico para o Estado da produção do minério e sua geração de renda.

No caso dos tributos, a ênfase foi dada ao ICMS por ser a principal arrecadação do Estado e a CFEM por ser a arrecadação direcionada ao setor mineral. E ambas passíveis de comparações, pois atuam no setor primário.

3.1 Produção e Comercialização do amianto nos anos 90

Em 1990 a SAMA operou com apenas 25% de sua capacidade produtiva que alcançava 300.000 t/ano. O método de lavra empregado na mina de Cana Brava é a céu aberto com bancadas de 10 a 15 metros. O minério proveniente das cavas é basculado diretamente na moagem do britador primário. Na primeira etapa do processo, o minério é submetido a quatro britagens intercaladas com peneiramento, que objetiva a separação do material em 30mm. A fração retida segue para a fase de britagem seguinte que, após a britagem quaternária é rejeitada. Já a fração passante nas peneiras constitui o concentrado que é secado em fornos e, posteriormente alimenta a usina de tratamento. A usina de tratamento recebe o concentrado seco, separa a fibra previamente liberada e submete a rocha a duas fases de britagem em impactadores de martelos, para recuperação da fibra eventualmente presa. A fibra separada é submetida a várias fases de limpeza em peneiras giratórias, separadores de densidade ou separadores a ar, ciclones e trommels.

Mediante a utilização de telas de diversas aberturas são produzidas fibras de diferentes comprimentos, de acordo com a necessidade do mercado consumidor.

O Brasil em 1990 exportou 92.598t, que comparado com o ano de 1989, foi verificado uma redução de 16,87%, devido à implantação da primeira fase do programa de paralisação gradual da produção imposta pela EPA-Agência de Proteção Ambiental, localizada nos Estados Unidos.

Desde setembro de 1990, foram adicionadas e entraram em operação mais duas linhas de limpeza e classificação de fibras, ampliando a capacidade nominal da Usina II para 60.000t/ano de fibras.

No final de 1991, a empresa SAMA S.A. recebeu do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo/IPT-SP, um relatório sobre a estabilidade dos taludes das cavas A e B da mina de Canabrava em Minaçu-GO, com profundidade de 220 metros. Pelos estudos realizados, foi observado que se a empresa alterasse o ângulo de escavações do talude global da mina dos 45° que eram definidos para a faixa de 65°, poderia com isto, diminuir o volume de escavações da rocha em até 20%. Até o final de 1991, para cada tonelada de amianto extraído era preciso escavar 3,4 t de rocha não aproveitável, mas com a alteração, esta relação passaria para 2,6 t que, além de diminuir os custos, protegeria o meio ambiente.

Em 23 de outubro de 1991, a 5ª Corte de Apelação dos E.U.A. revogou uma regulamentação da Agência de Proteção Ambiental que bania o uso do amianto em vários produtos a partir de 1997.

Durante o ano de 1992, o Estado de São Paulo, seguido do Paraná e Rio Grande do Sul, foram os maiores consumidores de amianto, tendo em vista maiores investimentos destes Estados no setor de construção civil e infra-estrutura.

Em 1993 foi constatado que a mina de Canabrava era a única produtora mundial de amianto tipo crisotila. No mercado doméstico, a ENGEDIS (SAMA S.A) comercializou os seguintes tipos de amianto: CB-3K, CB-3R, CB-3T, CB-4A, CB-4K, CB-4T, Cb-4Z, CB-5K, CB-5R, CB-5RA, CB-5RF, CB-6D, CB-6DF, CB-6DP, CB-7MF, CB-TMP E CB-7TF.

As reservas medidas pela Engedis em Minaçu-GO, em 31/12/1994, considerando somente seu conteúdo de fibras, somavam 5.860.690t, quantidade esta suficiente para garantir mais 29 anos de exploração dentro do nível de produção em torno de 200.000t/ano.

A importância econômica da Mina de Cana Brava para a mineração goiana, em 1996, pode ser medida pela sua participação em 22,23% no valor da produção mineral do

Estado que atingiu US\$ 600 milhões. Na pauta de exportação, Goiás alcançou US\$ 387 milhões FOB, o amianto em fibras, ocupou o 3º lugar com US\$ 35 milhões, sendo superado apenas pelo farelo de soja (US\$155 milhões) e ouro em barras (US\$ 45 milhões).

O valor comercial das fibras de amianto está diretamente relacionado ao seu comprimento, sendo a principal variável utilizada na classificação dos tipos. Assim, as fibras do tipo 1 são as mais longas e mais caras. Neste mesmo ano, a Rússia surge como exportadora de amianto para consumidores tradicionais como China (>20.000t), Ucrânia (14.000t) e Índia (9.000t), apesar de ser um produto de baixa qualidade.

Em 1997, a SAMA S.A. apresentou ao DNPM, um relatório de reavaliação das reservas da mina de Cana Brava, em Minaçu - GO, onde foram consideradas 17.240.360t de fibras como reservas geológicas que são suficientes para cerca de 60 anos de operação (vida útil).

O Decreto nº 2.350 de 15.10.97, que regulamenta a Lei nº 9.055, criou o Conselho Nacional Permanente do Amianto - CNPA, com caráter consultivo e tem por objetivo propor medidas visando a segurança do trabalhador, cujos integrantes são definidos como: dois representantes do Ministério do Trabalho, dois do Ministério da Saúde, dois do Ministério da Indústria Comércio e Turismo e um representante do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, um representante do Ministério de Minas e Energia, quatro representantes de entidades de classe representativas de empregados e quatro de empregadores. A Portaria Nº 41 do Diretor - Geral do DNPM, publicada no DOU de 02-03/98, estabeleceu as regras para o cadastramento

das empresas importadoras de amianto crisotila. Estas empresas previram junto ao DNPM importar 46.000t em 1998.

No ano de 1998, apesar de ter sido observado uma maior preocupação da indústria de amianto brasileira, entorno da decisão do banimento da comercialização do minério e de seus produtos até 2005 pela União Européia, foi realizado neste mesmo ano um novo estudo de reavaliação das reservas na empresa aumentando em 165,38% em seu total, com uma duração de aproximadamente 60 anos. No Brasil, o grupo Saint Gobain, com 15% de participação acionária na Eternit, decidiu afastar-se das atividades ligadas a indústria do minério. Outra empresa que tentou se ajustar às mudanças ocorridas foi a Brasilit, que preparou sua reconversão se adaptando às exigências do mercado. Neste período foi observada uma queda de 11,52%, dos quais 27% da produção foram destinados ao mercado externo.

Em 1999, a produção brasileira foi de 2.485.807 t uma redução de 18,10% em relação ao ano anterior. O preço no mercado doméstico apresentou uma pequena queda de 1,0% refletindo mais uma política monopolista e, indo na contramão da tendência mundial, que apresenta significativa redução nos preços do produto. O preço médio da fibra no mercado interno girava no período entorno de 510,24 US\$/t, dependendo da qualidade de sua fibra, o preço máximo pode chegar a 1.705,42 US\$/t e o mínimo a 159,04 US\$/t.

TABELA 10

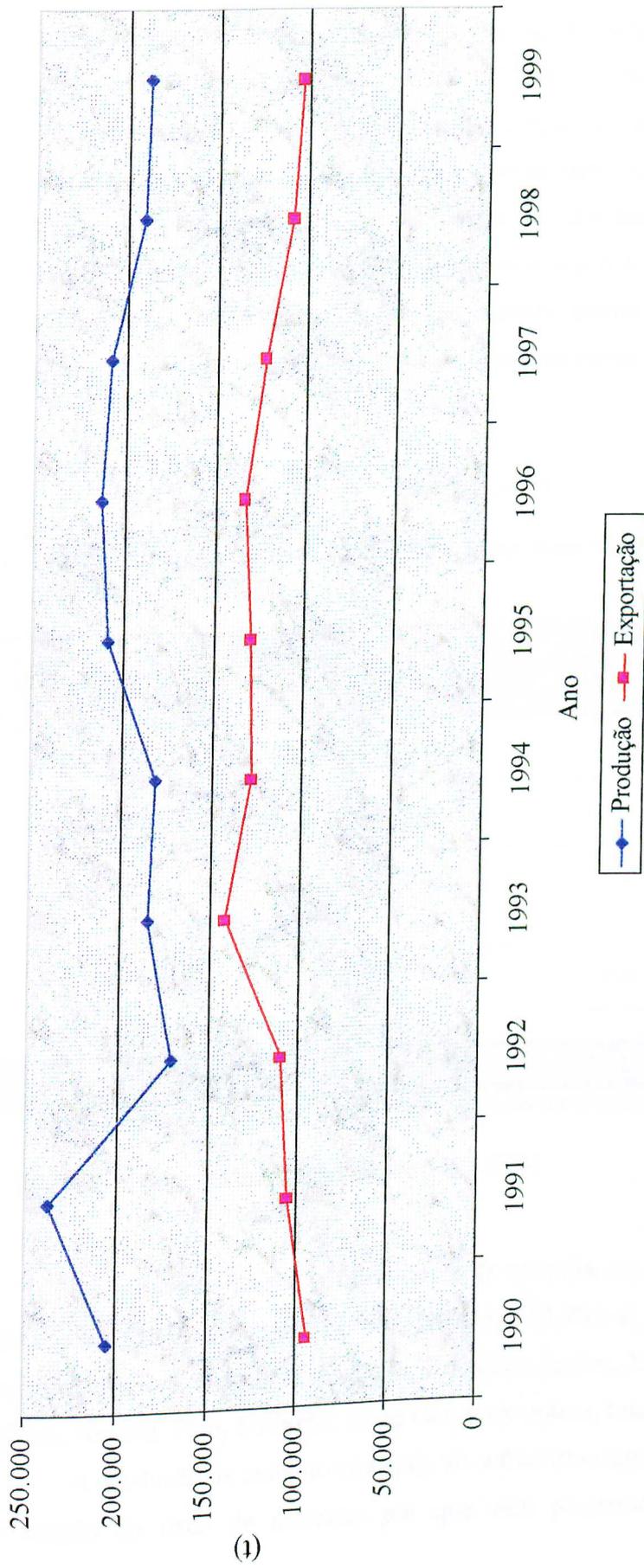
Reserva, Produção e Exportação (bens primários + manufaturados) em quantidade e valor da substância amianto ao longo dos anos 90.

Ano	Reserva Medida (t)	Produção Bruta (t)	Valor da Produção (US\$)	Exportação (t)	Valor da Exportação (US\$)
1990	24.933.748	4.356.600	83.186.237,00	92.598	49.373.000,00
1991	20.152.719	4.781.029	100.027.217,00	105.966	48.531.000,00
1992	122.896.800	3.889.490	99.991.544,00	109.963	57.470.000,00
1993	119.107.968	3.788.832	92.422.661,00	141.765	71.807.000,00
1994	115.367.931	3.740.037	104.888.933,00	128.239	73.386.000,00
1995	111.666.380	3.701.551	122.671.299,00	129.348	80.306.000,00
1996	107.658.217	4.008.163	127.915.158,00	133.684	83.151.000,00
1997	103.956.377	3.701.840	150.438.920,00	123.193	84.995.000,00
1998	275.885.867	3.035.212	135.914.141,00	109.005	82.587.000,00
1999	273.400.060	2.485.807	89.320.892,00	103.655	75.096.000,00
Total	1.275.026.067	37.488.561	1.106.777.002,00	1.177.416	706.702.000,00

FONTE: Balanço Mineral Brasileiro 1991-2000.

De acordo com a tabela 10 verificamos uma redução significativa de - 42,94% (1990=100%) na produção do minério. Entretanto, as exportações de suas fibras demonstraram um pequeno crescimento de 11,94% (1990=100%) ao longo dos anos 90, fato este explicado pela reduzida parcela que é exportada de fibras frente ao que é

produzido na indústria, sendo também a maior parte absorvida no mercado interno, conseguindo assim o mercado manter-se em equilíbrio na base exportação do produto. O impacto do banimento e suas conseqüências mercadológicas inibiram investimentos maiores na produção tendo em vista o crescente aumento da reserva com vida útil para mais 60 anos de exploração.



FONTE: Sumário Mineral Brasileiro (1991 a 2000) e Relatório Anual de Lavra - RAL (2000).

FIGURA 13 - Produção e Exportação das fibras de amianto no Estado de Goiás, no período de 1990 a 1999.

Analisando a Figura 13 pode ser observado que, que tomando como base o ano de 1996, a produção em 1999 sofreu uma redução de - 37,98%, enquanto que, na exportação foi - 22,46%, entretanto, a tabela 11 mostra que os preços não apresentaram decréscimos, fato este explicado pela formação dos mercados cativos tanto nacionais como internacionais e as tentativas de conquistas de outras fontes de demanda como alternativas para o banimento. Portanto, a alternativa para se manter o preço como foi demonstrado seria uma redução no nível de produção, o que diretamente afetou na absorção de empregados, apresentando uma redução de -65,57% em sua totalidade (mina+usina) conforme figura 08.

TABELA 11

Custo de produção da usina por tonelada e preço base exportação* da substância amianto no Estado de Goiás.

em US\$/t

Ano	Custo	Preço
1990	19,09	504,37
1991	20,92	457,99
1992	25,71	522,63
1993	24,39	506,52
1994	28,04	572,26
1995	33,14	620,85
1996	31,91	622,00
1997	40,64	689,93
1998	44,78	757,64
1999	35,93	724,48
Média	33,84	664,30

* Preço com base no total das exportações = Valor das exportações/Quantidade exportada.

FONTE: Balanço Mineral Brasileiro 1991-2000

Os principais países consumidores de crisotila em média ao longo dos anos 90 foram Índia (36,0%), Japão (13,0%), México (10,0%) e Tailândia (7,0%), Alemanha, Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador, Emirados Árabes, Estados Unidos, Indonésia, Irã, Malásia, Nigéria, Peru, Sirilanka, Uruguai e entre outros, totalizam (34,0%).

A produção de amianto nos anos 90 sofreu uma significativa redução de -42,94% em função do risco de mercado por que vem passando o minério, as exportações

mantiveram-se em um patamar constante de crescimento dado as incessantes conquista de novos mercados, com isto manteve-se o preço base exportação também crescente.

3.2 A Balança Comercial e a participação do amianto no valor total das exportações do Estado de Goiás.

A Balança Comercial do Estado de Goiás mostra índices satisfatórios com um saldo positivo ao longo dos anos 90, conforme mostra a tabela 12. O crescimento das exportações vem sendo justificado pelos investimentos em modernização do parque produtivo agrícola através de parcerias entre o poder público e a iniciativa privada, além dos investimentos no setor de carnes bovinas com perspectivas de aumento no total das exportações para os próximos anos, através do combate à febre aftosa e o aumento de pastagens para a colocação do boi no pasto para que o mesmo não ingira ração à base de produtos animais, ficando isento de qualquer contaminação da doença da vaca louca (Revista Economia & Desenvolvimento, 2001:13).

TABELA 12

Comportamento da balança comercial do Estado de Goiás ao longo dos anos 90.

em US\$ 1.000-FOB			
Ano	Exportação (A)	Importação (B)	Saldo (A-B)
1990	202.199	73.705	128.494
1991	237.795	74.513	163.282
1992	217.664	86.767	130.897
1993	248.606	100.985	147.621
1994	353.052	149.868	203.184
1995	248.655	205.153	43.502
1996	387.007	235.029	151.978
1997	475.659	275.336	200.323
1998	381.669	312.017	69.652
1999	325.885	318.345	7.540
Total	3.078.191	1.831.718	1.246.473

*- Exportações totais incluindo o amianto.

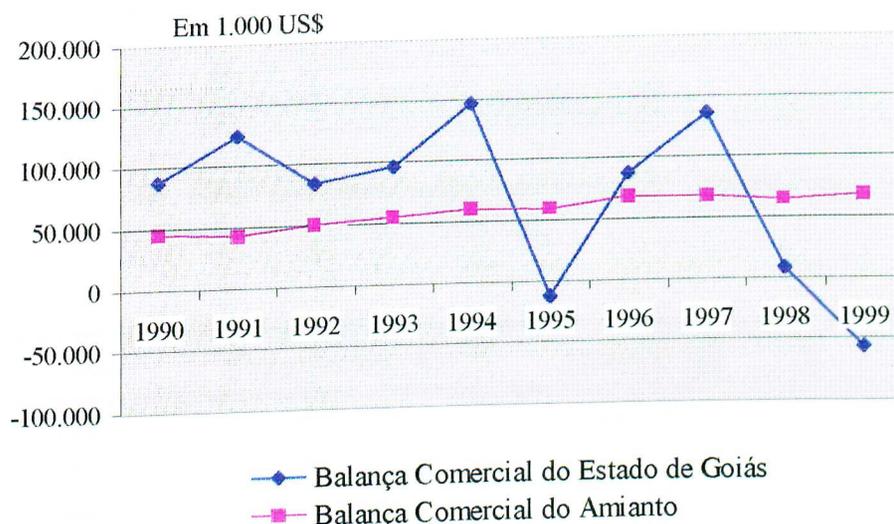
FONTE: SEPLAN-GO/SEPIN. 1991-2000.

Levantamento feito pela FAEG junto ao IBGE indicam que a produção cresceu um pouco mais de dez vezes a área plantada, no período de 1990 a 2000. Mas o preço real caiu em 38%. O quantitativo pessoal ocupado, que era superior a 500 mil em 1970, início da mecanização agrícola, chegou a quase 800 mil em 1980, mas caiu em 1995/96, último censo do IBGE, para menos que 500 mil de 15 anos antes (Paiva, 2001:05).

As vendas de Goiás ao mercado externo representam menos de 1% do total das exportações brasileiras, sendo o complexo soja (59,84%), o ouro (8,98%), as ligas ferro-nióbio (6,77%), carne bovina (6,32%), amianto (4,95%), ferro-níquel (3,01%) e as conservas, subprodutos animais e o açúcar (4,51%), os principais produtos demandados em média nos anos 90, alcançando US\$ 554,70 milhões em entrada de divisas no Estado em 2000, apresentando um crescimento de 67,17% em relação a 1999.

Do total importado, as maiores compras observadas foram em veículos e chassis (26,05%), azeite (8,69%), trigo (4,53%), alimentos in natura e malte (5,18%), além de produtos para modernização do parque industrial como equipamentos para empacotar e embalar produtos, para moldar borrachas, preparar carnes, aparelhos de impressão e equipamentos para clínicas e laboratórios médicos, totalizando US\$ 374 milhões em saída de divisas do Estado para o Japão, Argentina, Estados Unidos, Canadá, Rússia, Itália, Portugal, Alemanha, Bélgica, Holanda, Índia, França, México, Chile, Venezuela, China, Israel, Suíça, Indonésia e Espanha (SECEX,2000).

Na figura 14, podemos analisar o comportamento da balança comercial do amianto frente à balança comercial total do Estado, o que nos mostra uma maior oscilação no saldo da balança comercial em relação ao saldo da substância amianto, isto ocorre em virtude de haver poucas quantidades importadas do minério no Estado, o que torna o saldo do minério sempre superavitário. O Brasil é o quarto produtor mundial com cerca de 11,3% do mercado, atrás da Rússia (35,8%), Canadá (18,2%) e China (14,2%). Do total produzido, 60 % é consumido internamente e o restante exportado para outros países dos quais cerca de 50% é destinado aos países da antiga URSS, 20% para os países da Ásia (principalmente Japão e China), 12% para os países da América do Sul, Central, África, Oriente Médio e 8% para a Europa, principalmente do Leste Europeu e cerca de 10% para outros países (Oliveira, 2001:03).



Obs: O saldo total da balança comercial do Estado de Goiás exclui o saldo do amianto.

FIGURA 14 - Comparação dos saldos da balança comercial do Estado de Goiás em relação ao amianto ao longo dos anos 90.

FONTE: MIC/SECEX – Balanço Mineiro Econômico/DNPM/MME. 1991-2000.

Através da tabela 13, notamos que a participação das exportações das fibras de amianto vem decrescendo desde 1995 em relação ao valor total das exportações do Estado de Goiás, reflexo da redução das demandas internacionais pelo produto. Fato este que pode ser comprovado no mercado de caixas d'água, em que a demanda aumentava anualmente, impulsionada pelas crescentes reformas residenciais, entretanto as vendas de caixas de cimento amianto estão estabilizadas a cinco anos. Em 1995, esse produto feito a partir de misturas de 92% de cimento com 8% de amianto, representava 95% das vendas totais do setor. Segundo Hélio Martins, diretor comercial do Eternit, as caixas de amianto respondem atualmente por 75% do total. A demanda nacional de caixas d'água movimenta anualmente R\$ 180 milhões ou 3,3 milhões de unidades. Portanto, se em vendas físicas (2,5 milhões de unidades), as caixas de cimento amianto ainda têm três quartos do mercado e seu faturamento atinge 50%. O consumo nacional de cimento-amianto é de 2 milhões de toneladas por ano, sendo 160 mil toneladas de minério de amianto (Costa, 1999). O consumo doméstico destina 90% para produtos de cimento-amianto, 5% para os produtos

de fricção, como pastilhas e lonas de freio e 5% para outros. No país, metade dos telhados é feita de cimento-amianto, bem como 80% das caixas d'água (Revista Veja, 2001).

TABELA 13

Comparação do valor das exportações das fibras de amianto com o valor total das exportações do Estado de Goiás em 1.000 US\$.

Anos	Exportações (A)	Amianto (B)	(B/A) %
1990	202.199	49.373	24,42
1991	237.795	48.531	20,41
1992	217.664	57.470	26,40
1993	248.606	71.807	28,88
1994	353.052	73.386	20,79
1995	248.655	80.306	32,30
1996	387.007	83.151	21,49
1997	475.659	84.995	17,87
1998	381.669	82.587	21,64
1999	325.885	75.096	23,04
Total	3.078.191	706.702	22,96

FONTE: SECEX-DTIC/DNPM-DIRIN, MICT/SECEX e SEPLAN- GO/SEPIN.1991-2000

A queda observada na balança comercial a partir de 1998 (tabela 12), se deu em função da redução nas exportações e crescimento das importações, principalmente de veículos, máquinas e equipamentos, trigo, produtos químicos e conservas. O amianto manteve uma média de participação de 26,36%, no valor total das exportações do Estado conforme tabela 13, o que demonstra uma significativa participação na balança comercial. Entretanto, não pode ser considerada como uma base de sustentação da mesma, tendo em vista que a soja (46,19%), ouro (13,76%), carne bovina (10,78%) e o ferronióbio (9,68%), são os principais produtos exportados do Estado.

3.3 Importância dos tributos e royalties da substância amianto, para o município de Minaçu e para o Estado de Goiás.

As arrecadações da substância amianto limitam-se em pagamentos de impostos sobre circulação de mercadorias e serviços – ICMS e compensação financeira por exploração mineral - CFEM.

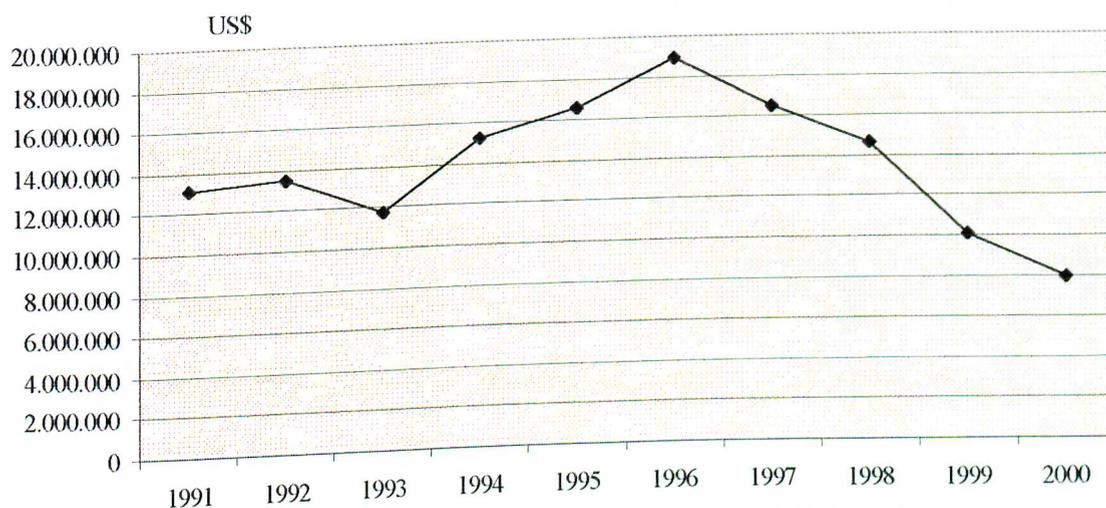


Figura 15- Arrecadação tributária de ICMS e CFEM da substância amianto no Estado de Goiás.

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro/Relatório Anual de Lavra/DNPM-MME. 1992-2001.

No caso do ICMS, que era o antigo Imposto de Circulação de Mercadorias, foi criado em 1988, a partir da promulgação da Constituição Federal com a inclusão do serviço de telecomunicação, transportes e energia elétrica, onde o mesmo incide em 17% sobre o amianto a partir do deslocamento do minério na usina. Além disto, para se evitar a evasão fiscal, o governo instituiu desde 1979, a substituição tributária, criando o IVA – imposto do valor adicionado, com base na presunção da margem de lucro na comercialização do produto, sendo uma forma de arrecadação do imposto na fonte que no caso do cimento amianto incide em 40% sobre o produto final. Como exemplo, podemos dizer que se a telha de cimento amianto tem um custo unitário por m² de produção de R\$ 2,50 sendo adicionado 40% como presunção de margem de lucro a mesma alcançará um valor de negociação de R\$ 3,50 o m² e o ICMS incidirá em 17% sobre o total.

TABELA 14

Arrecadação tributária da substância amianto no Estado de Goiás de 1991-2000.
em US\$

Ano	ICMS (A)	CFEM (B)	(B/A) %
1991	11.711.274	1.433.527	0,12
1992	12.124.812	1.402.001	0,12
1993	10.326.317	1.439.771	0,14
1994	13.572.054	1.708.292	0,13
1995	14.772.870	1.784.278	0,12
1996	16.887.354	2.044.255	0,12
1997	14.339.746	2.207.352	0,15
1998	12.659.083	1.998.193	0,16
1999	8.604.530	1.512.565	0,18
2000	6.570.264	1.435.199	0,22
Total	121.568.305	16.965.434	0,14

FONTE: Relatório Anual de Lavra 1992 a 2001

Segundo a contadora da prefeitura de Minaçu, a Sr^a Wilma Pereira da Silva, os investimentos provenientes da arrecadação da CFEM nos anos 90 foram destinados na infra-estrutura do município como na construção de postos de saúde, asfalto, energia elétrica, tratamento de água e esgoto e a construção da rodoviária.

Entretanto, como se pode verificar, a partir de 1996 houve uma redução no total da arrecadação tributária sobre o minério conforme demonstra a figura 15, o que também resultou na diminuição dos investimentos em infra-estrutura segundo a Sr^a Wilma. O crescimento da tributação até 1996 se deu em função dos grandes investimentos da empresa em modernização tecnológica e mão-de-obra especializada, o que aumentou a produção e a comercialização refletindo diretamente na arrecadação conforme tabela 14.

Em 29 de julho de 1963, a METAGO contestou no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), os pedidos de pesquisa da SAMA, requerendo o alvará para a mesma área. A área onde se situava a ocorrência de Canabrava se encontrava em litígio de titulação no qual o Estado fazia parte.

Como até o final de 1963, o DNPM não providenciara a entrega dos alvarás a METAGO (empresa estatal), o governador do Estado desapropriou a área extinguindo a dúvida sobre a posse do terreno. O DNPM continuou a não conceder os alvarás de pesquisa a METAGO, vinculando-se a esse ato à desistência expressa da SAMA.

A situação legal só foi resolvida depois do golpe militar de 1964 e a instalação de um governo que priorizava grandes grupos internacionais (Scliar, 1998:62).

Em 1965, foi estabelecido um contrato entre o governo do Estado, a METAGO e a SAMA, onde a empresa SAMA se comprometia a efetuar o pagamento de *royalties* de 5% sobre o faturamento líquido da produção da Mina de Cana Brava para a METAGO (Nunes, 1988:34).

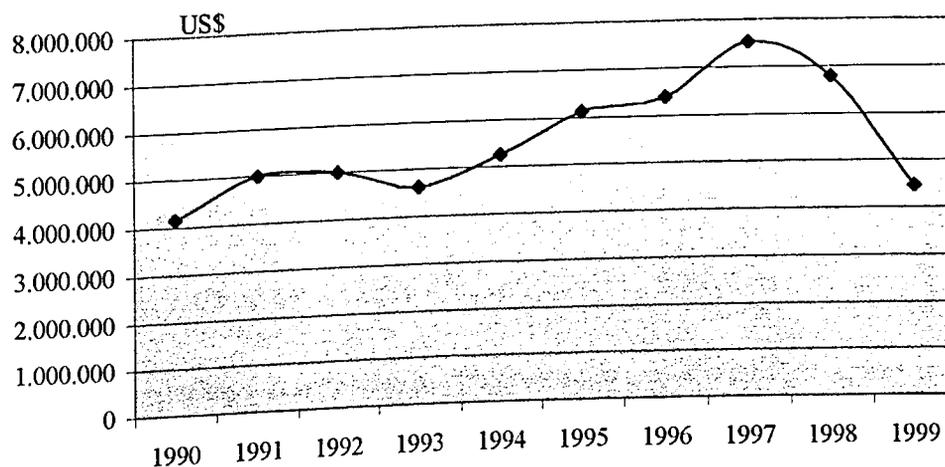


FIGURA 16 - Royalties arrecadados pela METAGO oriundos da SAMA S.A. Mineração de Amianto nos anos 90.

FONTE: Balanço Mineral Brasileiro 1991-2000.

Em 28 de fevereiro de 1967, foi aprovado o novo Código de Mineração, garantindo o direito de prioridade para quem primeiro registrasse a descoberta mineral no protocolo do Departamento Nacional de Produção Mineral. Em março de 1967, o Governo Federal concedeu os Decretos de Lavra 60.291 e 60.292 para a SAMA encerrando a disputa iniciada em 1962.

O *royalty* pago a METAGO - Metais de Goiás S.A. pela SAMA S.A, como participação sobre o faturamento bruto da produção das fibras de amianto, é uma das formas de contribuição ao desempenho do setor mineral, onde a mesma empregava enquanto empresa estatal em pesquisas e exploração de outras atividades minerais até 1999. Após este período, foi criado através do governo do Estado, o Fundo de Fomento a Mineração, instituído através da Lei 13.590, de 17 de janeiro de 2000, com o objetivo dinamizar e empreender o setor mineral através do financiamento da pequena e média mineração, com a implantação da Agência Goiana de Desenvolvimento Industrial e

Mineral (AGIM), através da lei 13.782, de 03 de janeiro de 2001, a arrecadação e investimentos do *royalty* da METAGO passaram a ser sua competência.

Como podemos verificar através da figura 16, a arrecadação foi afetada pela crise mercadológica do amianto, porque a alíquota é aplicada sobre o faturamento bruto da produção.

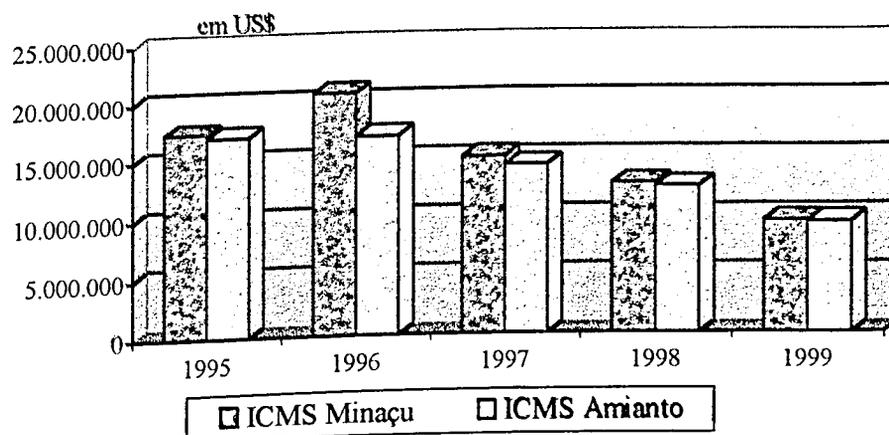


FIGURA 17 - Comparação entre a arrecadação total de ICMS no município de Minaçu e da substância amianto na região.

FONTE: IBGE (2000), DNPM (1996/2000); Secretaria da Fazenda (1995/1999).

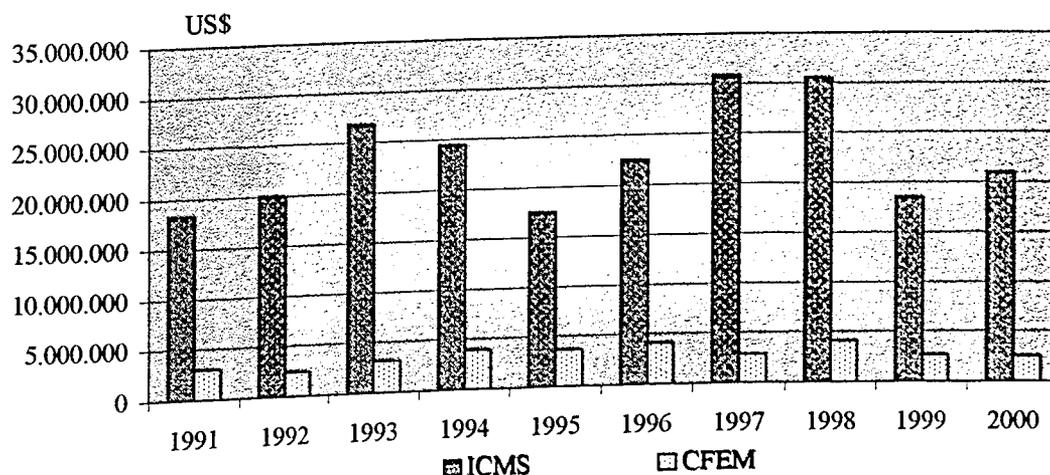
Verifica-se através da figura 17, a importância fiscal da substância amianto para o município de Minaçu, que em média participa com 94,41% do total arrecadado em tributos na região.

A agropecuária local contribui diretamente com cerca de 1% do produto interno municipal. Sendo o milho, o arroz de sequeiro, o feijão irrigado, a banana-maçã, a melancia e a abóbora, os principais produtos agrícolas. Apesar de ser uma agricultura diversificada, sua maior função é a de subsistência, com o excedente sendo também comercializado pelas proximidades locais.

A pecuária apresenta uma boa diversificação, onde a predominância é de rebanho bovino para o corte e o leite. A exploração econômica é de suínos e aves, com uma relevante parte da produção sendo absorvida no mercado local.

Entretanto, deve-se ressaltar que ainda existe na região um significativo número de estabelecimentos comerciais que representam 3,7% da arrecadação tributária local, como os prestadores de serviços e indústrias que dependem da atividade agrícola, sendo o efeito

multiplicador da atividade agropecuária nos demais setores econômicos extremamente significativo. Porém, no município em particular, o setor do ponto de vista econômico é pouco significativo na geração da riqueza global.



FONTE: DNP-DIRIN. 1992-2001.

FIGURA 18- Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços e Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais totais arrecadados pelas substâncias minerais no Estado de Goiás de 1991 a 2000.

O turismo na região está sendo estimulado pela formação do lago de Serra da Mesa, um projeto iniciado em 1980 através da Hidrelétrica Serra da Mesa, com 1.784 Km² de área inundada abrangendo boa parte da microrregião de Porangatu, na qual o município de Minaçu está incluso.

A construção da hidrelétrica movimenta uma grande quantidade de fatores de produção cuja remuneração atinge diversas unidades familiares e empresariais, dentre as quais boa parte localiza-se na cidade de Minaçu, contribuindo para o incremento da economia local. O comércio local, principalmente, expandiu-se de forma acelerada, embora desordenadamente, com a demanda efetiva (capacidade de consumo) local, crescendo consideravelmente com os empregos gerados pela obra. (SEBRAE/GO, 1997).

Ao longo dos anos 90 foram arrecadados US\$ 229.998.597,48 de ICMS e US\$ 32.353.869,11 em CFEM.

A figura 18 demonstra apenas a incidência da tributação na circulação dos bens minerais sem o processo de transformação. Nela, verifica-se que os anos de 1997 e 1998,

foram os de maior destaque em função das diretrizes da política econômica do governo do Estado ter dado um maior estímulo ao setor mineral, o que atraiu um maior número de investimentos internacionais. Em média, a substância amianto participa em 53,88% no total da arrecadação, o que correlaciona toda a problemática comercial do minério crisotila ao setor mineral.

TABELA 15

Arrecadação de ICMS e CFEM por classificação nos anos 90.

Ano	Estado de Goiás ¹	em US\$	
		Substâncias Minerais (total) ²	Amianto ³
1990 ⁴	918.520.670	18.248.249	-
1991	704.347.866	8.076.615	13.144.801
1992	633.086.334	8.674.232	13.526.813
1993	628.011.298	18.249.440	11.766.088
1994	665.806.064	13.094.535	15.280.347
1995	1.316.652.169	4.671.946	16.557.148
1996	1.350.588.321	7.643.479	18.931.610
1997	1.345.062.320	17.086.397	16.547.098
1998	1.300.114.222	19.908.886	14.657.276
1999	1.047.479.597	11.026.271	10.117.096
2000	1.167.305.138	15.386.928	8.005.462
Total	11.076.973.999	142.066.978	138.533.738

Obs.: 1 e 2 = Exceto ICMS e CFEM da substância amianto

3- total em fibras - SAMA S.A.

4-dados apenas de ICMS

FONTE: Secretaria da Fazenda. SEPLAN-GO/SEPIN. DNPM/DIRIN. 1991-2001.

De acordo com a tabela 15, verifica-se a importante participação em 97,51% da substância amianto frente ao total arrecadado no setor mineral goiano, onde o mesmo setor contribui com apenas 2,53% no total da arrecadação do Estado.

A mineração funciona como atividade matriz para setores como siderurgia, metalurgia, indústria cerâmica, cimenteira, química e petroquímica e de fertilizantes, quando considerado as etapas de transformação do bem mineral, onde o produto é beneficiado para posterior aproveitamento industrial, sendo o efeito multiplicador considerado bem maior quando associado os efeitos subseqüentes ao da produção (Marques, 1993:07).

TABELA 16

Arrecadação total de ICMS e CFEM no Estado de Goiás no período de 1990 a 2000.

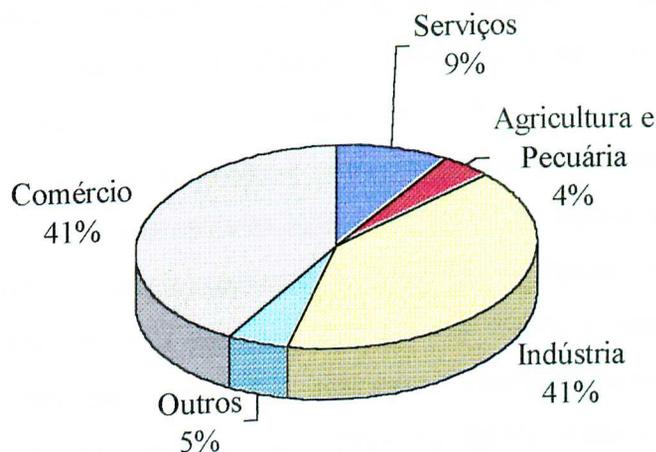
Ano	Arrecadação de ICMS (em US\$)	Arrecadação de CFEM (em US\$)	Arrecadação Total (em US\$)
1990	918.520.670	-	918.520.670
1991	714.519.500	2.973.167	717.492.667
1992	644.236.840	2.376.307	646.613.147
1993	636.584.950	3.192.436	639.777.386
1994	677.178.470	3.907.941	681.086.411
1995	1.329.502.390	3.706.927	1.333.209.317
1996	1.365.430.530	4.089.401	1.369.519.931
1997	1.358.738.860	2.870.558	1.361.609.418
1998	1.310.703.368	4.068.129	1.314.771.497
1999	1.054.929.110	2.667.583	1.057.596.693
2000	1.172.809.180	2.501.420	1.175.310.600
Total	11.183.153.869	32.353.869	11.215.507.737

FONTE: Secretaria da Fazenda. SEPLAN-GO/SEPIN-2001.

Na tabela 16 é demonstrada a pequena participação da CFEM no total da arrecadação do Estado. Mas, de acordo com a tabela 14, o amianto participou com 52,44% de toda a arrecadação da CFEM do Estado de Goiás ao longo dos anos 90. Segundo a Secretaria da Fazenda, o ICMS do município de Minaçu totalizou em US\$ 9.072.916,71 no ano de 2000, o que significa uma participação de aproximadamente 0,081% em relação ao total do Estado.

O dinamismo observado na economia goiana nos últimos 20 anos, retirou o Estado de uma posição periférica no plano nacional e o colocou no seletivo grupo dos Estados brasileiros mais bem estruturados economicamente. A criação de Goiânia, Brasília e o fortalecimento de um pólo estratégico no Centro-Oeste, justificam a taxa de crescimento anual em torno de 4,9%, acima da média nacional que atinge 3,0%. O Estado possui o terceiro maior rebanho bovino do País, sendo o segundo maior produtor de leite. Aparece em quarto lugar na produção de grãos, atingindo 9% da produção nacional. Entre as 27 unidades federativas brasileiras, o potencial de consumo do estado classifica-se na oitava posição, onde pessoas físicas e jurídicas consomem 16 bilhões de dólares

anualmente. Junto com Brasília, Goiânia forma o principal eixo de consumo do Centro-Oeste, respondendo por 52,3% da produção urbana da região (AGIM, 2001:19).



FONTE: SEPLAN-GO/SEPIN/DECOR – 1999.

FIGURA 19 - Estrutura do PIB de Goiás em 1999.

A figura 19 apresenta o comportamento da estrutura do PIB de Goiás em 1999, observando-se a maior participação do comércio e da indústria em relação aos outros setores. O amianto está inserido no setor industrial, entretanto o mesmo não é o fator determinante de sua classificação juntamente com o comércio, sendo ambos explicados pela degradação da infra-estrutura social e urbana dos centros tradicionais de produção e a proximidade da matéria-prima, fizeram com que os grandes complexos industriais migrassem para Goiás nos últimos dez anos, como foi o caso da Vanden Bergh Alimentos, divisão da Gessy Lever que investiu 250 milhões de dólares para construir sua indústria de atomatados em Rio Verde, com capacidade de produção de 250 mil toneladas de matéria-prima, além de 72 mil toneladas de produtos acabados com faturamento de 75 milhões de dólares. Cerca de 70% das embalagens e da matéria-prima são adquiridas no Estado e 97% da produção é comercializada em outras unidades da Federação. A Perdigão investiu 600 milhões de dólares na produção de carne suína e de aves com um faturamento previsto de 600 milhões de dólares por ano. Aproximadamente, 53 empresas de serviço, de oficinas de usinagens e lavanderias industriais, instalaram-se em Rio Verde-GO, junto com fornecedoras de grande porte, como a holandesa Darlland, que fez uma *joint venture* com uma empresa local, a Comigo (Cia Mista de Produtores do Sudeste Goiano), para fornecer

matrizes para a Perdigão. A Bom-Bril-Cirio, que produz atomatados, instalou uma fábrica em Nova Glória, anunciando que irá ampliar seus negócios no Estado investindo US\$ 110,59 milhões em uma nova fábrica de produtos de higiene e limpeza. Com a posição de segundo maior produtor de algodão entre os Estados brasileiros, possui um desenvolvido pólo de confecções, onde já se instalaram grandes indústrias têxteis como: a Hering, Malharia Manz, Bouquet e Goiástextil (AGIM, 2001:19).

Pode-se concluir que a CFEM é uma parcela complementar na arrecadação do Estado de Goiás, mas tem uma pequena participação que, em média, ao longo dos anos 90, alcançou 0,32% sobre o total de recolhimento de ICMS do Estado. Isto se deve ao fato do setor mineral goiano ter uma pequena significância frente a outros setores, como a agricultura e a pecuária que movimentam uma maior circulação de mercadorias, ficando a mineração com uma participação complementar de 2,53% sobre o total arrecadado do Estado.

Entretanto, o que se deve observar é a significativa contribuição de 94,41%, que o amianto tem no recolhimento total dos tributos no município de Minaçu, onde o mesmo é a base de sustentação regional tributária, demonstrada ao longo dos anos 90.

3.4 Os produtos Substitutivos do minério e seu impacto na economia regional.

Desde o final dos anos 60, a intensa divulgação sobre os efeitos nocivos à saúde, tornou o amianto vulnerável a qualquer substituto, reforçando o interesse das empresas na pesquisa de materiais que pudessem assumir parcelas do seu mercado¹.

A produção e o consumo de fibras de amianto na América do Norte, Europa Ocidental e no Japão até 1983, eram controladas por cinco corporações: Johns Manville (USA), Asbestos Corporation (Canadá), Turner e Newall (Inglaterra), General Mining and Finance Corporation (África do Sul) e Eternit (Bélgica).

Um aspecto importante a ser destacado era que as mineradoras tinham fortes raízes de produção e comercialização de materiais para a construção civil.

¹ As fibras industriais com possibilidade de substituir o amianto podem ser classificadas nas seguintes categorias: Minerais Industriais, Minerais Artificiais (MMMF-man-made mineral fibers), Orgânica Natural, Orgânica Sintética, Fibras Metálicas, Fibras de Carbono e Grafite, Outros minerais (No glossário estão descritas sucintamente as características físicas/químicas e os impactos à saúde dos principais substitutos, segundo trabalho de Ferrantini, 1994).

Segundo Berman & Hope (1986), a empresa Eternit resolveu investir pesado na substituição do amianto nas suas fábricas em 32 países. Em dois anos, iniciou a produção e venda de produtos sem amianto na Europa, utilizando produtos petroquímicos sintéticos. No Brasil, sua filial foi a única a resistir a substituição do amianto até 1990.

A redução da competitividade dos produtos de amianto e o aumento das restrições legais resultaram na retirada dos grandes grupos do mercado, vendendo suas minas e priorizando o uso de outras matérias-primas. No Brasil, mantiveram-se a Eternit e a Saint Gobain-Pont-à-Mousson, sócias na Mina de Canabrava e proprietárias de diversas fábricas de fibrocimento.

No Canadá as empresas estrangeiras venderam seus ativos a empresários locais. O governo provincial de Quebec formou a Société National e de L'Amiante (SNA), tornando o capital canadense majoritário no controle da maior parcela da produção no país.

As políticas do Canadá de valorização dos seus recursos naturais, entre as quais o amianto, não é novidade no mundo globalizado, onde os Estados dos países industrializados e mais ricos funcionam como instrumentos eficazes na disputa do mercado internacional.

Por motivos econômicos e estratégicos, o nosso século presenciou os países mais desenvolvidos incentivarem verdadeiras corridas tecnológicas para a substituição de bens minerais, cujos depósitos se encontravam em regiões consideradas politicamente instáveis ou cujas reservas conhecidas eram reduzidas.

O governo dos Estados Unidos incentivou diversas pesquisas para a produção de amianto, haja vista que o país dependia da importação da crisotila advinda do Canadá e da amosita e crocidolita de origem Africana e a perspectiva de rápida exaustão das reservas existentes (Cavalcante; Giampetro:1992).

As fibras de vidro ou *fiber glass* podem substituir o amianto em determinadas aplicações, em específico no campo da insulação térmica. A substituição da amosita pelo *fiber glass* é tecnicamente viável, porém o preço é bem superior. Entretanto, as fibras de vidro não conseguem substituir o amianto nas indústrias de fibrocimento, materiais de fricção e isolamento elétrica.

Os silicones, alguns compostos orgânicos e plásticos especiais, são substitutos do amianto em certas aplicações particulares. O consumo do amianto em algumas manufaturas pode ser reduzido através da adição de silicatos de cálcio, diatomitos e magnesitas. Nos últimos tempos tem surgido novos tipos de plásticos resistentes ao calor e que podem substituir a crisotila em muitas de suas aplicações elétricas. No entanto, não foi encontrado até o presente momento, nenhum substituto perfeito para certas aplicações estratégicas da crisotila, isolamento dielétrico.

Em 1980 foi promovido nos Estados Unidos da América, através da EPA (Agência de Proteção Ambiental), pela Comissão de Segurança de Produtos ao Consumidor e pelo Grupo Regulatório de Ligação Interagência o Workshop Nacional sobre Substitutos do Amianto, onde foram levantadas informações técnico-científicas sobre o assunto e analisados por cada produto final como é o caso dos *tubos de cimento amianto* que conseguem obter tubos de alta resistência, flexíveis e inertes, além de úteis para o transporte de água de adução (em que são submetidos a altas pressões).

Outros materiais tradicionalmente usados têm sido ferro fundido, aço, concretos reforçados e plásticos. No caso dos tubos de saneamento, os materiais que competem com o cimento amianto, são a argila vitrificada e o concreto reforçado. Admite-se que para esse uso, nenhum produto individual seria capaz de substituir o cimento amianto totalmente, embora o ferro dúctil, o PVC e o concreto reforçado, no caso de canos de adução e a argila vitrificada, são os mais recomendados (Kulaif: 1993; Harben: 1980).

Na substituição dos *painéis de cimento amianto*, deve-se ter a preocupação com a resistência à tração, flexibilidade, resistência ao calor e inércia química. O concreto reforçado com fibras de vidro, apesar de apresentar vantagens quando submetido a altas temperaturas por tempo prolongado, tem problemas pelo fato de ser atacado pelos álcalis do cimento e a tendência a quebrar além do custo. Também são utilizados placas de alumínio com um preço bem superior ao do cimento amianto, a madeira mineralizada que não tem a mesma duração e finalmente o nylon. Nos *produtos de fricção*, o amianto é praticamente insubstituível. Os produtos desenvolvidos como fibra de vidro, lã mineral, fibras de titânio de potássio, grafite, fibras de carbono e fibras de aramid, apresentaram instabilidade nos freios do veículo, falha estrutural, falta de flexibilidade e custos mais elevados.

Uma proposta levantada para a substituição do amianto no setor automobilístico seria o redesenho de todo o sistema de freios existentes. Sendo empregado o sistema de freios de aço reforçado com pó através de técnicas metalúrgicas. Apesar do custo elevado, a compensação seria através da performance do produto, porém, estima-se que o processo de desenvolvimento, introdução comercial e aceitação do produto implicaria em um período de até nove anos para a sua introdução efetiva no mercado com elevado investimento. Nos EUA, em 1975, o *piso de amianto* contava com 90% do mercado, mas ao longo da década seguinte, a maior parte das companhias foi substituindo-o por materiais tais como o talco, argilas, wollastonita e mica. Um outro material que compete com o amianto nesse uso é o FMP- Fibra Mineral Processada, que é um produto relacionado à lã mineral, feito de sucata de fornos metalúrgicos (Farrow:1984). A fibra de vidro tem sido usada também a um custo de US\$ 0,60/0,70 por libra peso, preço bem acima do que é praticado comercialmente pelo amianto. Existe uma tendência crescente no sentido de colocar os produtos fenólicos como os principais substitutos. Para a *cobertura de telhados* (feltros de amianto saturados com asfalto), um dos setores de maior absorção do amianto, desde os anos 70, ao as membranas de betume modificado, borracha ou polímeros. O PVC e as fibras de vidro começaram a ser utilizados para a substituição do minério, todavia os custos versus a resistência destes materiais apresentam considerações a ser analisadas sobre sua real viabilidade econômica. No uso de isolamento térmico, elétrico e acústico como *coberturas isolantes e papelões*, existem várias fibras orgânicas, tais como as fibras de aramid, de polipropileno, politetrafluoretileno, epóxi, além da fibra de vidro e de lã de rocha, que são utilizadas especialmente para o isolamento de calor. Os materiais que têm substituído o amianto na confecção de *produtos têxteis* são as fibras de vidro, tipos especiais de polímeros (Kevlar e Teflon), fibras de carbono e fibras de cerâmica (Kulaif, 1993:10-13).

A Abrifibro - Associação Brasileira da Indústria de Fibrocimento que congrega vinte e três indústrias responsáveis por 92% da produção de fibras de amianto no Brasil, concorda, segundo nota publicada no jornal O Estado de São Paulo, em 16 de fevereiro de 2000, com o banimento do amianto, mas solicitou que o Congresso Nacional do Meio Ambiente (Conama) estabeleça um prazo para as indústrias possam substituir o produto por outras tecnologias (Araújo, 2000: A-14).

O Laboratório de Produtos Florestais (LPF) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) desenvolveu um projeto que

prevê a substituição do uso do amianto por fibras vegetais na produção industrial de chapas de fibrocimento. De acordo com o estudo, a celulose de madeira seria utilizada como alternativa na fabricação de caixas d'água e telhas. Segundo o engenheiro florestal e pesquisador do LPF Dr. Divino Teixeira, a fibra vegetal usada com sucesso desde o início da década em países como Austrália e Nova Zelândia, é produzida a partir da celulose de árvores usadas em reflorestamento, como pinus e eucalipto que são mais resistentes que a fibra do amianto. O cozimento dos cavacos pelo processo Kraft elimina os elementos químicos extrativos que inibem a secagem do cimento, permitindo um produto de qualidade e afastando os riscos para a saúde humana. Apesar do custo ser mais elevado que a produção de amianto em 15%, o pesquisador propôs em sua tese de doutorado, defendida em 1998, na Universidade de Idaho nos Estados Unidos, uma elevação na produção de celulose, obtendo, também, bons resultados em pesquisas com chapas usando fibras de papelão reciclado em substituição ao amianto mineral. (Werneck, 1999).

A Universidade de São Paulo (USP) em Pirassununga, tem um projeto coordenado pelo professor Holmer Savastiano Júnior que investiga o uso de uma mistura de cimento com a escória de alto forno ou resíduo agroindustrial como casca de arroz, bagaço de cana, fibras de juta, banana, coco e sisal, para cobrir residências rurais com um baixo custo.

Segundo Giannasi, 1994, o mercado brasileiro por estar sendo dominado pelo lobby do amianto, tem-se ressentido dos custos dos produtos substitutivos, já que a maioria deles ainda é importada e poucas pesquisas foram realizadas com as fibras naturais que são abundantes em nosso país como sisal, coco, cânhamo, juta, bagaço de cana, entre outros. As grandes empresas no setor de fibrocimento chegaram a realizar pesquisas de novas tecnologias asbestos-free ou no-asbestos, que foram totalmente abandonadas. Por outro lado, não se deve comparar diretamente preços entre amianto e os materiais alternativos, pois as composições só com o amianto, como exemplo os freios, dependendo do produto, podem chegar a ter 70%, e quando substituído, não têm apenas um único material para fazê-lo em todas as suas propriedades, os diversos materiais de substituição contribuem na composição com apenas 2% ou 3%, o que no produto final representa acréscimos da ordem de 20% a 30% em seu custo.

Em 1994, mais de 1.100 substitutos do amianto foram testados experimentalmente em guarnições de freios. Dois substitutos fibrosos do amianto foram desenvolvidos nos EEUU, mas não foram usados porque se descobriu nos testes, que causaram câncer nos

animais. A tecnologia para essas fibras foi vendida a interesses empresariais estrangeiros, sendo montadas em guarnições de freios na produção de veículos fabricados nos EEUU.

Segundo o geólogo Wanderlino Teixeira de Carvalho, ex-representante do governo de Goiás, em Sessão Especial da Comissão Coordenadora para Substituição do Amianto no Setor de Autopeças, apenas uma das muitas indicações para guarnições de freios não-amianto foi testada para emissão de fibras durante o uso e troca. Esse freio continha somente fibra de lã de aço, por isso não se esperava que emitisse alguma forma de fibra tóxica. Em suas pesquisas fundamentadas em muitos estudos independentes revelou que mais de 99,9% da crisotila (amianto-branco) usada nas guarnições de freio, é destruída na frenagem e transformada num material residual não amianto e não fibroso.

No caso das fibras alternativas, a percentagem de fibras emitidas quando da frenagem ainda não foi devidamente pesquisada. As emissões de fibras são virtualmente ignoradas. Muitas das fibras usadas em freios não-amianto causaram fibroses, câncer pulmonar e mesotelioma nos animais de laboratório durante os testes com fibras em suspensão no ar (Carvalho, 1994).

Os produtos alternativos à substância amianto já desenvolvidos até o presente momento, fazem com que o seu uso seja inviabilizado, pois o minério é uma substância única no seu conjunto de propriedades em geral. Para a sua substituição são necessárias várias outras substâncias para adquirir uma composição semelhante. Além do alto custo e da dificuldade técnica, especialmente na aplicação em freios nos veículos pesados (caminhões e trens) e sistemas de vedação e isolamento na indústria aeroespacial onde nenhum outro produto ofereceu tal segurança e eficiência em sua aplicação como o amianto.

Tendo em vista o risco que pode oferecer à saúde humana, a Organização Mundial da Saúde publicou em conjunto com a OIT e a ONU, o Critério de Saúde Ambiental 151, o qual recomenda que todas as fibras respiráveis biopersistentes devem ser testadas quanto à toxicidade e a carcinogênese.

Segundo a Eternit, através do documento DRPC-043, de 11 de junho de 1997, informou à Secretária Executiva do Ministério do Meio Ambiente de Recursos Hídricos e da Amazônica Legal – Sr^a. Aspásia Brasileiro Alcântara de Camargo, afirmando que não existe nenhum mineral ou sintético que tenha a mesma característica química, física e

resistência mecânica que possa substituir o amianto, além do preço ser muito mais competitivo.

As vantagens econômicas dos produtos oriundos do cimento-amianto observados na tabela 17, podem ser verificados através do menor preço concorrencial. No caso das telhas, além do preço por m², o custo de sua instalação é menor também em razão de que a quantidade de madeira utilizada é inferior como também o custo de mão-de-obra. Comparando a durabilidade de telha de cimento amianto com as demais, constata-se que é maior, conforme comprovado pelos testes do IPT-Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Também, nas caixas d'água, o cimento amianto possui vantagens econômicas, além de sua durabilidade atingindo mais de 50 anos. Através de pesquisas divulgadas pela Organização Mundial de Saúde (WHO), foi diagnosticado que o amianto na água ou na ingestão não traz problemas para a saúde.

A lona de freio com produtos substitutivos, fica mais cara 109,32% do que a com o produto original, a pastilha para freio sem amianto, também apresenta uma diferença adicional de 53,34% em relação ao bem mineral. Além dos custos mais elevados, estes produtos ainda não apresentam segurança para os veículos, tendo em vista que nos Estados Unidos (USA) os acidentes de veículos aumentaram significativamente com a utilização de lonas e pastilhas sem amianto a partir de 1995. No Brasil o controle é feito pelo Ministério da Indústria Comércio e Turismo.

Pode-se constatar que o custo das matérias-primas com a tecnologia que se pretende implantar no Brasil, em substituição àquela que utiliza o amianto crisotila, acarretará um aumento de 71% em média. De acordo com a ABICriso, considerando-se os investimentos necessários para a reconversão das fábricas atuais de cimento amianto e o aumento de 63% nos custos de fabricação do novo produto, mantidos os preços atuais, ocorrerá um prejuízo de, pelo menos 40%. Os consumidores de baixa renda serão os grandes penalizados. Os investimentos governamentais teriam que ser maiores no campo da habitação. Com a nova tecnologia, a balança comercial que é superavitária no setor, passará a ter um déficit da ordem de 200 milhões de dólares anualmente, uma vez em que se fará necessário à importação da fibra de PVA e da celulose refinada, que são produtos alternativos ao amianto e não são produzidos no Brasil (Carlos, 2001:17-A).

TABELA 17

Comparação da cotação de preços ao consumidor final em 1999 de alguns produtos com e sem a utilização do cimento-amianto.

Telhas		Caixas d'água		Lonas para Freio		Pastilhas para Freio	
Material	Preço (US\$/m ²)	Material	Preço (US\$)	Material	Preço (US\$)	Material	Preço (US\$)
VOGATEX (Cimento-amianto) 4mm	1,81	FIBROCIMENTO 500litros 1.000 litros	28,61 60,24	Com Amianto	23,60	Com Amianto	27,11
TROPICAL (Cimento-amianto) 5mm	2,32	FIBRAS Glasmar 500litros 1.000 litros	59,04 95,18	Sem Amianto	49,40	Sem Amianto	41,57
ONDULADA (Cimento-amianto) 6mm	2,69	FLIPER 500litros 1.000 litros	53,61 77,71				
AÇO GALVANIZADO	3,43	SAMAT-Fyber 500litros 1.000 litros	57,23 98,19				
ALUMÍNIO	4,28	MACRO CAIXA 500litros 1.000 litros	61,46 89,83				
ONDULINE	4,32	ZENTAL 500litros 1.000 litros	64,88 94,83				
AÇO GALVANIZADO Pré-pintado 1 face	6,72	POLIESTER Rótogini 500litros 1.000 litros	46,58 89,40				
ALUMÍNIO Pré-pintado 1 face	7,48	POLIETILENO Caixa Forte - UNIPAC - 500litros 1.000 litros	53,80 97,03				
CERÂMICA Plan	9,04						
AÇO GALVANIZADO Pré-pintado 2 faces	10,00						
ALUMÍNIO Pré-pintado 2 faces	10,75						
PICC	12,98						

FONTE: ETERNIT S.A. (1US\$ = 1,66 R\$ em 1999). 1999.

O toxicologista norte-americano, David Bernstein, concluiu em suas pesquisas que enquanto o amianto crisotila é expelido do corpo em pouco mais de um dia, o organismo

leva cerca de 10 dias para combater a fibra de vidro e 95 dias para as aramidadas que vem a ser um tipo de alternativa ao amianto. Para as fibras cerâmicas, foi constatado que o período médio de retenção no organismo pode chegar a 1.406 dias, ou quase três anos (Cunegundes, 2001:06).

O amianto na década de 90, mais precisamente a partir de 1995, mostra-se com sua comercialização em fase declinante tendo em vista os impactos internacionais mostrados pelos questionamentos à real agressão do produto ao meio ambiente, que ora apresentam legislações extremamente rígidas em alguns países e, em outros, são revistas e muitas vezes abandonadas. Observa-se que o crescimento do mercado de bens substitutivos depara-se com constatação de que o amianto ainda é a opção que apresenta um preço final mais baixo em função do custo de produção e aquisição de matérias-primas, além de apresentar características altamente competitivas quanto à durabilidade e qualidade de seus produtos.

TABELA 18

Custo de produção e preço base exportação da substância amianto de 1990 a 1999. Em US\$/t.

Ano	Custo de Produção	Preço base exportação
1990	19,09	504,37
1991	20,92	457,99
1992	25,71	522,63
1993	24,39	506,52
1994	28,04	572,26
1995	33,14	620,85
1996	31,91	622,00
1997	40,64	689,93
1998	44,78	757,64
1999	35,93	724,48
Média	33,84	664,30

FONTE: Balanço Mineral Brasileiro 1990-2000.

As regulamentações restritivas da substância no mercado produtor refletem no aumento dos custos operacionais e de produção como é constatado na tabela 18, para garantir condições seguras para os trabalhadores tanto na usina quanto nas fábricas, na elaboração dos produtos finais. Além de implicarem na redução natural do mercado consumidor em função do aumento no preço final do produto, afetando principalmente as classes carentes que optam pelo produto em função do baixo preço no mercado, todavia,

mesmo com o acréscimo adicional nos custos de proteção ao meio ambiente, o produto ainda se mostra altamente competitivo e sendo a melhor opção de preço no mercado.

Portanto, a problemática do banimento do amianto em função do meio ambiente e saúde ocupacional no mercado internacional e posteriormente nacional, juntamente com a evolução de seus produtos substitutivos, culminando com os incentivos aos avanços tecnológicos dos países desenvolvidos em produtos alternativos ao uso e aplicação da crisotila, resultaram em uma maior redução na produção do minério ao longo dos anos 90 e uma menor exploração da capacidade produtiva da jazida.

Pôde-se verificar um pequeno aumento no consumo do mercado externo ao longo do período em estudo. Entretanto, este crescimento não está relacionado com uma maior exploração de suas jazidas, fato explicado pela constantes buscas da empresa SAMA S.A., em conquistar novos mercados ainda não atingidos pelos movimentos anti-amianto.

Embora os danos à saúde e ao meio ambiente sejam considerados irrecuperáveis, tem sido constantes os investimentos em avanços tecnológicos da empresa na tentativa de remediar as exigências e acusações ao minério. Entretanto, estes investimentos culminaram em um aumento no custo de produção que refletiu no preço do amianto. Todavia, mesmo com todos estes investimentos, ainda o preço de comercialização dos produtos oriundos das fibras *in natura* são menores que os substitutivos.

CAPÍTULO 4 - DISCUSSÃO SOBRE OS DANOS CAUSADOS PELO AMIANTO À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE.

Este capítulo tem como objetivo demonstrar através de estudos e diagnósticos levantados a real agressão do minério e seus derivados à saúde humana e ao meio ambiente, as medidas legais tomadas para proteção ambiental a nível nacional e comparações econômicas internacionais sobre os impactos do banimento e a entrada juntamente com as garantias de credibilidade dos produtos substitutivos em cada mercado.

Para tanto, foram feitos levantamentos através de estudos e diagnósticos dos danos à saúde humana, relacionados com a exposição ao asbesto, destacando os fatores que podem provocar doenças pulmonares; apresentação dos limites de tolerância permitidos para produção e comercialização de amianto por países, decretos, leis de regulamentação da extração do minério; um levantamento histórico sobre o processo de banimento à nível internacional e nacional; e uma apresentação do reconhecimento internacional sobre a segurança no trabalho e proteção ao meio ambiente, implantados pela empresa SAMA S.A., através do certificado de sistema de gestão ambiental (ISO 14001 e ISO 9002).

É importante esclarecer que, neste capítulo, serão abordados apenas estudos, diagnósticos e procedimentos quanto à condição que o amianto se encontra em sua relação com a questão ocupacional e do meio ambiente. Não se pretende, entretanto, aprofundar a discussão além da demonstração do conhecimento destes questionamentos e como estão sendo tratado por organismos governamentais e pela população em geral e, indiretamente, justificar a causa das perdas dos mercados consumidores e as possíveis situações de aproveitamento de uma possível problemática localizada em um tipo de classificação do minério a ser expandido de forma tal que possa interferir em uma comercialização segura de um dos tipos do minério no caso a crisotila, o que resulta em uma condição de impacto negativo no mercado goiano.

4.1. Efeitos do amianto à saúde humana e ao meio ambiente.

Os efeitos do amianto sobre a saúde são os focos principais das discussões travadas no mundo desde os meados dos anos 60, após a divulgação de um estudo relatando casos de doenças em uma mina de amianto anfíbolio na África do Sul. Embora tenha sido resultado de condições de trabalho que não se encontram no presente, esta informação foi divulgada provocando temores e problemas nos quadros econômicos regionais.

Espectro-Síntese dos danos à saúde relacionados com a exposição ao asbesto (todas as variedades de fibras - adaptado de Gottlieb, 1989 e Becklake, 1998):

Pulmão:

➤ **Parênquima:**

- Asbestose (Fibrose intersticial difusa)
- Doença das Pequenas Vias Aéreas (Fibrose limitada à região peribronquica)
- Doença Crônica das Vias Aéreas incluindo Bronquite (Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica e Enfisema)
- Câncer de Pulmão (todos os tipos de células)

➤ **Pleura:**

- Mesotelioma Maligno da Pleura
- Espessamento Pleural Difuso
- Espessamento Pleural Discreto (placas)
 - Calcificadas
 - Não Calcificadas
- Atelectasias Arredondadas (combinadas pleuroparenquima-tosas)
- Derrame Pleural Benigno

➤ **Peritônio**

- Mesotelioma Maligno de Peritônio

➤ **Outras Neoplasias**

- Mesotelioma Maligno do Pericárdio e da Bolsa Escrotal
- Câncer da Laringe
- Câncer do Estômago
- Câncer do Esôfago
- Câncer do Cólon-Reto
- Outras localizações: ovário, vesícula biliar, pâncreas, rim.

Não é apenas respirar a poeira contendo amianto que pode afetar o organismo. O tamanho muito pequeno das fibras pode ser nocivo, as invisíveis aos olhos com 5 a 200 μ de comprimento e menos de 3 μ de diâmetro, conhecidas como fibras respiratórias. Por suas dimensões, são suficientemente pequenas para penetrar e permanecer nos alvéolos pulmonares.

A presença de fibras no meio ambiente das cidades geralmente decorre dos usos técnicos do amianto. Estes incluem desde a extração das fibras até seu processamento, bem como os usos industriais de produtos que as contêm. Avaliações feitas nos Estados Unidos mostram uma concentração média de fibras de amianto na atmosfera dos grandes centros urbanos de 3,4 nanogramas (ou seja, 3,4 bilionésimos de um grama) por metro cúbico de

ar. Nas cidades menores e no interior do país, esse número é da ordem de 0,1 nanograma/m³. A concentração ambiental típica, natural, é de 0,0005 f/cm³, ou seja, extremamente baixa, milhares de vezes menores que os padrões de exposição adotadas nos locais de trabalho. Os limites para a poluição geral (material particulado) estabelecem níveis ao redor de 100.000 nanogramas/m³ (ABRA:2000).

TABELA 19

Total de identificação de fibras de amianto no meio ambiente.

ÁREA	AMIANTO N° DE FIBRAS Micra/cm ³
Áreas rurais remotas	0,001
Povoados sem telhado de cimento-amianto	< 0,001
Grandes Cidades	
Áreas residenciais	0,0002 – 0,0011
Cruzamento com tráfego intenso	0,0009
Vizinhança de uma fábrica de cimento-amianto	0,0022
Interiores	
Construções sem produtos com amianto	
Construções com amianto friável (spray)	0,0010 – 0,0400
50% das escolas dos EUA	< 0,0030
Ambiente de trabalho-limite no Brasil	2,0000

FONTE: NRC (1984); EPA (1986) e WHO (1986).

A tabela nº 19 mostra a adaptação de um trabalho sobre a quantidade total de identificação de fibras de amianto contidas no meio ambiente, elaborado pela National Research Council - NCR em 1984, pela Environmental Protection Agency - EPA em 1986 e World Health Organization - WHO em 1986; onde pode ser observado que o amianto é encontrado mesmo em áreas remotas e que os níveis ambientais são sempre milhares de vezes inferiores àqueles considerados nos ambientes de trabalho.

As doenças relacionadas com as fibras do mineral são todas de instalação lenta, surgindo em média, após 15 a 40 anos (Dupré, 1996:23).

O conhecimento dos problemas de saúde causados pelo asbesto no Brasil advém da detecção de casos de doenças, principalmente da *asbestose*, que é uma doença pulmonar relacionada com a prolongada inalação de poeira contendo alta concentração de fibras de amianto. As mesmas se alojam nos alvéolos pulmonares e para se defender o organismo deposita sobre elas uma proteína semelhante a um cimento, que cicatriza o alvéolo, impedindo-o que se encha de ar. Este processo repete intensamente ao longo dos anos e pode tornar o pulmão fibrosado e sem elasticidade, com dificuldades respiratórias.

O outro caso detectado é o do *mesotelioma maligno de pleura*, uma forma muito rara de tumor maligno que se desenvolve no mesotélio, a membrana que envolve o pulmão (pleura), o abdômen e seus órgãos (peritônio). A relação desse tipo de câncer com o amianto foi examinada em 1960 em mineiros de amianto azul na África do Sul. O período médio de início da exposição da doença é de trinta a quarenta anos. Não tem relação com o hábito de fumar. Foi verificado que as fibras de maior risco são as longas e finas e mais biopersistentes, que são características dos anfíbios. (Costa Ferreira Jr. & Mendes 1983).

Através do estudo acima, fica confirmado o dano à saúde e ao meio ambiente que as fibras de amianto em todos os seus tipos podem causar.

4.2 Os estudos e diagnósticos realizados sobre a problemática do amianto ao meio ambiente.

Desde o início da exploração comercial do amianto, que data de 1881, com a abertura da mina Jeffrey, na Província de Quebec-Canadá, foi muito grande o crescimento de sua produção tendo em vista a versatilidade que apresenta e a oportunidade de seu emprego em diferentes produtos. Porém, no começo dos anos 70, essa tendência mudou, porque foram descobertos e logo veio a público uma série de dados sobre a natureza tóxica das fibras do amianto. Os riscos da exposição ambiental do minério têm como vetores às fibras presentes na atmosfera e na hidrosfera, sejam de origem natural ou industrial, a partir de sua inalação por seres humanos. Em um curto espaço de tempo, grupos de pressão nos Estados Unidos passaram a levantar a bandeira do banimento total do uso do amianto, envolvendo questões políticas nas discussões, juntamente com a Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA) que resolveu posicionar-se sobre a questão. Mesmo havendo estudos que comprovassem que trabalhadores em fábricas de manufaturas de produtos à base de amianto, onde eram empregadas técnicas adequadas de segurança, não foram

efetivamente detectados quaisquer problemas de saúde, chegaram a refutar as posições extremas de que não restariam dúvidas sobre as inalações de uma quantidade substancial das fibras, durante um longo período de tempo, pudesse levar a casos fatais. (Giannasi, 1994).

As observações sobre os efeitos nocivos da inalação de poeiras de asbestos sobre a saúde humana são tão antigas quanto os multiformes usos destas fibras. Consta que Plínio, "O velho" naturalista romano do primeiro século da Era Cristã, tal como Estrasão, geógrafo e historiador grego contemporâneo a Plínio, já haviam descrito a presença de doenças pulmonares em escravos tecelões de lã de asbesto (Gottlieb, 1989). Os estudos sobre a problemática, de autoria do médico inglês, Dr. H. Montagne Murray, iniciaram a cem anos. A descrição publicada em 1906 da asbestose¹ diz que, didaticamente os estudos podem ser agrupados em três fases: *a primeira* de novas minas e novos usos que vão até 1959, correspondendo ao período da descoberta de importantes minas e do desenvolvimento de novos usos para a fibra, que tiveram participação decisiva nas duas guerras mundiais. Nesta fase o amianto foi empregado principalmente como isolante térmico e elemento de proteção contra fogo nas indústrias. Descrições como a de Murray, sucederam-se nas épocas seguintes tanto no Reino Unido como nos Estados Unidos, na Alemanha, na França, na Itália e no Canadá, sendo Cooke o primeiro a estabelecer em 1924, a correlação entre ocupação, quadro clínico do paciente e achados de necropsia de doença grave, denominado em 1927 como fibrose pulmonar, nome que passou a ser conhecida como doença grave. (Cooke, 1927).

Em 1930 os cientistas Merewether e Price apresentaram ao parlamento britânico detalhado relatório sobre os estudos epidemiológicos referentes às doenças causadas pelo asbesto, chamando atenção aos métodos de prevenção e controle, baseado na supressão e eliminação da poeira. Este estudo resultou em medidas de segurança que deveriam ser postas em prática em locais de trabalho, sob inspeção médica. E a partir de 30, foram observadas algumas evidências sugestivas da associação causal entre exposição ao asbesto e o desenvolvimento de tumores da pleura e/ou peritônio, extremamente malignos, os mesoteliomas (Gloyne, 1933).

¹ Doença responsável pela morte de um trabalhador exposto ao asbesto, em atividade de fiação. A comprovação anatomopatológica obtida à necropsia revelava a essência do processo pneumoconiótico, caracterizada pela presença de extensas áreas cicatriciais nos pulmões.

Coube ao epidermologista britânico Richard Doll, em 1955, estabelecer definitivamente a associação causal entre a exposição ocupacional ao asbesto e câncer do pulmão. Em um trabalho que veio a se tornar paradigma metodológico clássico em Epidemiologia, demonstrou que a frequência de câncer pulmonar em trabalhadores expostos ao asbesto durante 20 anos era dez vezes a esperada na população geral (Doll, 1955).

A *segunda* fase tem início em 1960, com a divulgação de um estudo do Dr. J.C. Wagner, epidemiologista inglês, relatando 33 casos de mesotelioma, um raro tumor na pleura, em trabalhadores das minas sul-africanas de amianto azul e também em pessoas que residiam próximas a essas áreas de extração ou que transportavam o minério. A partir daí, vários outros estudos se sucederam provocando grande repercussão nos meios de comunicação de massa, relacionando o amianto com três doenças graves: a asbestose, o câncer de pulmão e o mesotelioma. Em todos os casos havia uma intensa exposição do trabalhador à poeira do amianto, principalmente nas minas e na aplicação por jateamento (spray) de isolantes térmicos em navios, casa, prédios e as concentrações de fibras no ar, em especial pelo processo de jateamento, eram absurdas se comparadas com os padrões atuais que variavam de algumas centenas a mais de mil fibras por centímetro cúbico (fibras/cm³).

O *terceiro* período inicia-se por volta de 1980 e se prolonga até os dias atuais. Os trabalhos publicados a partir de então revelam os efeitos das medidas adotadas para o controle da poeira nos locais de trabalho.

Os estudos divulgados entre 1964 e 1975 mencionam casos de exposição a mais de 100 fibras/cm³, os trabalhos mais recentes mostram os efeitos de poeira com níveis muito mais baixos, de menos de 5 fibras/cm³, não sendo detectados alterações pulmonares. Desde os anos 60, as minas e as indústrias passaram a adotar medidas cada vez mais eficazes de controle a poeira. Em 1968, a Sociedade de Higiene Ocupacional da Inglaterra já propunha o limite de 2 fibras/cm³ para a prevenção da asbestose.

Baseado em um estudo desenvolvido na Inglaterra, datado de 1990, sobre as causas do câncer de autoria dos cientistas R. Doll e R. Peto, o percentual de cânceres que podem estar relacionados com a ocupação (ambiente de trabalho) é muito pequeno. Os relacionados com a substância amianto representavam uma fração de 4% conforme tabela 20, abaixo:

TABELA 20

Avaliação percentual dos fatores que provocam câncer divulgado pelo Dr. Richard Doll e R. Peto em 1990.

Fator	Porcentagem (%)
Alimentação	35
Fumo	30
Infecções	10
Comportamento Sexual	7
Ocupação	4
Fatores Geofísicos	3
Álcool	3
Poluição	2
Tratamentos Médicos	1
Desconhecidos e Outros	5

FONTE: Forbes, 30/abril/1990. p.170.

Estudos médicos mostram que as fibras de amianto não provocam qualquer alteração em órgãos como pelo, rins e aparelho digestivo. Mas atinge, de forma restrita, ao pulmão, tomando como base o tamanho das fibras, que podem ser nocivas as mais pequenas, invisíveis aos olhos (5μ a 200μ de comprimento e menos de 3μ de diâmetro), conhecidas como fibras respiráveis em que as suas dimensões, são suficientemente pequenas para penetrar e permanecer nos alvéolos pulmonares. Outro conceito muito usado no mundo inteiro é o de *LT (limite de tolerância)*. A Conferência Americana dos Higienistas Industriais Governamentais - ACGIH, define o limite de uma jornada trabalho em 8 h/dia e/ou 40 h/semana, na qual aproximadamente todos os trabalhadores podem ser expostos repetidamente, dia após dia, sem efeitos adversos. As doenças relacionadas com as fibras de amianto são todas adquiridas através de um processo lento, surgindo em média de 15 a 40 anos de trabalho direto, definido como *tempo de exposição*. A *Biopersistência* define o prazo do dano pulmonar em que fibra precisa ter capacidade de penetração e de durabilidade nos alvéolos. As fibras retas, duras e pontiagudas penetram com mais facilidade no tecido pulmonar, como é o caso dos anfíbolios, já a crisotila que são curvas e

sem pontas, podem ser digeridas pelas células de defesa pulmonar. Portanto tem menor poder de penetração nos alvéolos.

A tabela 21 demonstra os estudos epidemiológicos feitos em diversos países sobre o comportamento nas fábricas produtoras de derivados de amianto e seu impacto à saúde dos trabalhadores, onde pode ser observado um número reduzido de trabalhadores com mesotelioma em comparação ao total absorvido na atividade. Entretanto, deve ser salientado que as condições em que foram avaliados estes estudos não proporcionaram condições de proteção nem de controle ao meio ambiente e a saúde humana.

TABELA 21

Estudos epidemiológicos em produções diversas e com diferentes tipos de amianto.

PAÍS/ANO	FÁBRICA	Nº DE TRABALHADORES	AMIANTO	Nº DE MESO-TELIOMA	SMR P/ CÂNCER DE PULMÃO
Suécia 1985	Cimento-amianto	1.176	-Crisotila	0	Sem aumento de risco de exposição crisotila. 10-20 f/ano
Áustria 1988	Cimento-amianto	2.155	-Crisotila -Crisotila+ Crocidolita	0 5	Sem aumento de risco de exposição crisotila. Abaixo de 60 f/ano
Inglaterra 1989	Freios	13.460	-Crisotila -Crisotila+ Crocidolita	0 11	Sem aumento de risco de exposição crisotila.
EUA 1984	Freios	4.546	-Crisotila	0	
Canadá 1993		11.000	-Crisotila -Crisotila+ Tremolita	25	Sem aumento de risco de exposição crisotila. Até 45 f/cm ³ /20 anos
Inglaterra 1982	Máscara para gás	570	-Crisotila	0	
Inglaterra 1982	Máscara para gás	757	- Crocidolita	5	

FONTE: ABRA -1996.

O amianto crisotila é a única variedade produzida no Brasil e, de acordo com os laudos da UNICAMP-SP, do IPT - Instituto de Pesquisa Tecnológica e da Organização Mundial de Saúde², não apresentou riscos detectáveis para os consumidores de produtos que o utilizam como matéria-prima, desde que esteja dentro das normas estabelecidas internacionalmente. Os eventuais problemas que podem causar estão ligados à área

² Dr. Peter Toft do Programa e Segurança Química em Genebra-especialista da Organização Mundial da Saúde.

ocupacional, decorrentes da inalação de altas concentrações de fibras durante longos anos nos ambientes de trabalho. No Brasil, o uso é regulamentado por uma legislação mais atualizada do mundo³, o que garante o uso da crisotila e proíbe a produção e comercialização de todos os outros tipos de amianto, com técnicas de aplicação por spray de fibras e o uso do pó de amianto a granel.

A primeira referência documental no Brasil sobre as doenças relacionadas ao amianto está registrada no Boletim nº 98, do Departamento Nacional de Produção Mineral, publicado em 1956⁴. Trata-se de estudo realizado nas minas de asbesto da FAMA (Eternit), no município de Nova Lima-MG⁵ e na usina de beneficiamento do minério. Após realizarem minuciosos estudos clínico e radiológico de 80 trabalhadores, os autores identificaram seis casos de fibrose nas bases pulmonares, que julgaram compatíveis com forma iniciais de asbestose (Teixeira & Moreira, 1956). Basicamente tem sido três as abordagens e as estratégias para detecção da asbestose:

1. Estudos de prevalência, baseados em radiografias pulmonares realizadas em trabalhadores sabiamente expostos;
2. Causísticas de serviços especializados em Pneumologia ocupacional ou Doenças Profissionais em geral e;
3. Busca ativa de casos em grupos de trabalhadores sintomáticos respiratórios, ou com outras doenças pulmonares concorrentes, evolutivas ou que mascaram a asbestose. No caso do mesotelioma de pleura, por sua relativa raridade até o momento, e por sua longa latência em relação à exposição ao asbesto que o induz, a experiência brasileira é ainda constituída de casos avulsos, detectados em serviços de Pneumologia, onde o antecedente de exposição ocupacional ao asbesto é recuperado pela história profissional.

Pesquisadores da UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas desenvolveram as primeiras pesquisas em 1994, entorno das doenças associadas à exposição a fibras de amianto, através de coleta de dados e realização de exames de trabalhadores que atuavam nas minas no sul da Bahia e Goiás. O projeto é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) com custo de R\$ 920 mil, tendo apoio da

³ através do DOC2: anexo 12, da N.R. 15 da portaria 3.214 do Mtb. de junho de 1978, art. 4 e 5 e do; DOC 3: Lei Federal 9.055 de maio de 1955, Itens I, II e III, at. 2 e art.3.

⁴ Sob o título Higiene das Minas-Asbestose, monografia elaborada pelos médicos do Serviço Médico da Divisão de Fomento da Produção Mineral do DNPM Dr. Carlos Martins Teixeira e Dr. Manoel Moreira.

⁵ A mina de amianto – crisotila de Mostardas encerrou suas atividades em 1967. Atualmente a concessão de lavra pertence à Pedras Congonhas Extração e Arte Indústrias Ltda que extrai serpentinito utilizado como fundente em siderúrgicas da região.

Universidade de São Paulo (USP), Escola Paulista de Medicina (EPM) e Instituto do Coração (INCOR), além de outras duas universidades do Canadá e de um Instituto Norte Americano. Em Poções, na Bahia (local da mina), os pesquisadores localizaram 120 ex-trabalhadores que foram entrevistados e analisados através de exames de raios-X e de espirometria, que verifica a função respiratória. Em Minaçu estão sendo avaliados os efeitos de 60 anos da exposição de trabalhadores ao minério. Segundo o coordenador da pesquisa, o pneumatologista Ericson Bagatin, os resultados mostram que tanto em Minaçu como em Poções foram identificados casos de asbestose⁶ e de placas pleurais⁷. Na Bahia foi registrado um caso de câncer pulmonar (Gazeta Mercantil, 1999:06-A; Correio Brasiliense, 1999:17).

A tabela 22 nos mostra o resultado da pesquisa da Unicamp divulgada em dezembro de 1998 onde foi feita uma distribuição do total de trabalhadores envolvidos com a atividade de extração e beneficiamento do amianto por grupos:

- Grupo I: Trabalhadores da mina de São Félix na Bahia, e que não acompanharam a mudança da empresa extrativa para a mina de Cana Brava em Goiás, expostos a partir de 1940 até 1967 ou período anterior em caso de demissão, aposentadoria ou óbito,
- Grupo II: Constituído por trabalhadores da mina de São Félix na Bahia, e que acompanharam a mudança da empresa extrativa para a mina de Cana Brava em Goiás, expostos, portanto, a partir de 1940 até a interrupção de suas atividades na extração, por aposentadoria ou óbito.
- Grupo III: Trabalhadores da mina de Cana Brava em Goiás, admitidos entre 1967 e 1976 e seguidos a partir da admissão até hoje ou até a interrupção de suas atividades na extração por demissão, aposentadoria ou óbito.
- Grupo IV: Constituído pelos trabalhadores da mina de Cana Brava em Goiás, admitidos entre 1977 e 1981 e seguidos a partir da admissão até hoje ou até a interrupção de suas atividades na extração, aposentadoria ou óbito (Neste período o controle de qualidade do trabalho foi gradativamente implantado).

⁶ Endurecimento das fibras pulmonares.

⁷ Cicatriz na membrana que recobre os pulmões.

- Grupo V: Trabalhadores da mina de Cana Brava em Goiás, admitidos a partir de 1981 e seguidos a partir da admissão até hoje ou até a interrupção de suas atividades na extração, por demissão, aposentadoria ou óbito, onde o controle de qualidade do ambiente de todos os postos de trabalho, sob controle dos trabalhadores, garantido em acordo coletivo.

TABELA 22

Distribuição de doenças provocadas por asbesto relacionadas por grupos específicos em relação à exposição ocupacional.

Grupo	Nº de Trabalhadores	Asbestose e Placas	Asbestose	Placas	Tumor	Total	
						Nº	%
I	117	5	3	17	0	25	21,3
II	78	6	2	19	1	28	35,8
III	1.593	5	10	26	2	43	2,7
IV	1.428	2	2	7	0	11	0,7
V	1.004	0	0	2	0	2	0,1
Total	4.220	18	17	71	3	110	2,5

FONTE: UNICAMP. 1998.

A pesquisa foi desenvolvida com 2.424 trabalhadores admitidos a partir de 1977, pois até 1976 não havia qualquer controle das condições ambientais de trabalho. Do total examinado, 13 trabalhadores (0,8%) apresentaram alterações pleuro-pulmonares. Em 99,2%, ou seja, 2.411 trabalhadores, não foram constatados nenhuma alteração pleuro-pulmonar. Do ponto de vista epidemiológico, a pesquisa mostrou claramente que a população estudada não apresentou níveis anormais de incidência de doenças pulmonares, no caso, o câncer. Os trabalhadores oriundos da mina de São Félix, na Bahia e que vieram para Minaçu, mostraram um percentual de contaminação de 35,8% ao passo que aqueles que foram contratados em Goiás e passaram a operar diretamente na mina da SAMA S.A. de Amianto, também sem o menor controle, evidenciaram um percentual de contaminação de 2,7%.

A credibilidade da pesquisa desenvolvida sofreu alguns questionamentos por parte daqueles que ainda colocam sob suspeita a diferença da crisotila frente aos outros tipos de amianto, pois a maior financiadora de todo o projeto foi a própria empresa que controla a mina. A SAMA S.A. do grupo Eternit, cedeu ao projeto US\$ 841 mil. No entanto, o vice-reitor da UNICAMP, Fernando Galembeck, alega que grande parte das pesquisas realizadas no mundo são financiadas por interessados no resultado (BRUM, 2001:86-87).

Um grupo de especialistas internacionais reuniram-se em julho de 1996 no escritório central da Organização Mundial da Saúde (OMS), dentro do Programa Internacional de Segurança Química (IPCS), que é um programa conjunto da OMS, da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP). Após avaliarem os riscos à saúde, envolvidos na produção industrial e utilização do crisotila, o grupo concluiu que nos lugares onde têm sido aplicadas medidas apropriadas de controle, as exposições a crisotila nos locais de trabalho têm sido reduzidas consideravelmente e que a produção e o processamento da crisotila geralmente apresentam riscos inferiores para as pessoas envolvidas na mineração e manufatura de materiais de fricção e de produtos de cimento-amianto. Entretanto, outros usos de produtos contendo crisotila podem conduzir a riscos a saúde como o fato de ter sido observado que o risco de câncer de pulmão é maior na produção têxtil de crisotila e consideravelmente mais baixo na produção de cimento-amianto, na produção de produtos de fricção e na mineração. (Toft, 1994:17).

Trabalhos desenvolvidos pela DRT/SP (Diretoria Regional do Trabalho), comprovaram a gravidade da exposição e descreveram os mecanismos sociais da invisibilidade destas doenças no país. Até 08/03/1997 foram encaminhados pela Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto (ABREA) 420 trabalhadores da ex-Eternit de Osasco para exames médicos. Nos 310 relatórios obtidos foram diagnosticados 38 casos de asbestose, 110 placas pleurais, 74 de distúrbios ventilatórios, 24 de asma e bronquite, 12 espessamento pleural, 13 limitação crônica ao fluxo aéreo, 1 enfisema pulmonar, 1 tuberculose e 120 normais (ABRA, 2000).

4.3 As medidas legais e normativas para a extração e uso do minério e do produto no Brasil.

No Brasil, o uso do minério é regulamentado pela legislação mais atualizada do mundo⁸, o que garante o uso do crisotila e proíbe a produção e comercialização de todos os outros tipos de amianto, aplicação por spray de fibras e o uso do pó de amianto a granel. As organizações que regulam e controlam o amianto são: a OIT (Organização Internacional do Trabalho), a CNTA (Comissão Nacional dos Trabalhadores do Amianto), a ABRA (Associação Brasileira do Amianto) e a CCA (Comissão Interna de Controle do Amianto).

O conjunto de medidas legais ou normativas adotadas pelo Brasil para o controle e proteção na produção de amianto, disposto em ordem cronológica, pode ser assim resumido:

- Resolução n.º 7 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que regulamenta a rotulagem do asbesto e produtos que o contém, de 16 de setembro de 1987;
- Decreto Executivo n.º 126, que promulga a Convenção n.º 162, da OIT, sobre a "utilização do asbesto em condições de segurança", 22 de maio de 1991;
- Portaria n.º 1, do Departamento de Segurança e Saúde do Trabalhador, do Ministério do Trabalho e Previdência Social, que alterou o Anexo 12 da Norma Regulamentadora do Trabalho e Previdência Social, que alterou o Anexo 12 da Norma Regulamentadora (NR) n.º 15, estabelecendo "limites de tolerância para poeiras minerais - asbestos", 28 de maio de 1991; (Brasil, 1991).
- Lei n.º 9.055, que "disciplina extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais ou artificiais, de qualquer origem, utilizada para o mesmo fim e dá outras providências". 1º de junho de 1995; (Brasil, 1995).
- Decreto n.º 2.350, que "regulamenta a Lei n.º 9.055, de 1º de junho de 1995, e dá outras providências.", 15 de outubro de 1997. (Brasil, 1997).

⁸ através do DOC2: anexo 12, da N.R. 15 da portaria 3.214 do Mtb. de junho de 1978, art. 4 e 5 e do; DOC 3: Lei Federal 9.055 de maio de 1995, Itens I, II e III, at. 2 e art.3.

Após longos debates, a Organização Internacional do Trabalho editou em 1986 a Convenção 162, que trata de um conjunto de normas sobre o uso do amianto nas áreas de mineração e nas indústrias de processamento e transformação do minério.

No Brasil, essas diretrizes motivaram empresários e trabalhadores com o apoio de instituições governamentais, a adotar várias medidas de controle para o uso do amianto. O movimento inicial culminou em 1991, com a edição da Portaria nº 01 do Ministério do Trabalho, dando força de lei aos termos da convenção da OIT, onde as mesmas:

- Proíbem o uso do amianto tipo anfibólio e de produtos que contenham a pulverização (spray) de qualquer amianto, e o trabalho de menores de 18 anos nas áreas de produção.
- Exigem que essas empresas elaborem normas de procedimento para situações de emergência e que só possam adquirir a fibra de empresas no Ministério do Trabalho. Determinam que as fibras de amianto e seus produtos sejam rotulados e acompanhados de instruções de uso, com informações sobre o tipo de amianto, riscos à saúde, doenças correlacionadas e medidas de controle de proteção.
- Fixam o limite de tolerância para fibras respiráveis em 2 fibra/cm³. Exigem avaliações ambientais no mínimo a cada seis meses e a divulgação dos resultados para conhecimento dos funcionários.
- Estabelecem o fornecimento dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI's necessários, bem como a roupa de trabalho, que deve ser trocada duas vezes por semana e lavada na empresa; que devem manter vestiários duplos para troca e guarda da roupa de trabalho, e que os trabalhadores expostos, além de receberem treinamento anual sobre os riscos e as medidas de proteção e controle, devem fazer exames médicos periódicos, incluindo raios-X do tórax e espirometria.
- Determinam o controle dos resíduos.
- Em 01/06/95, foi publicado a Lei nº 9.055 do Congresso Nacional. Essa lei disciplina a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de quaisquer origens utilizadas para o mesmo fim e dá outras providências. Sua aplicação, entretanto, depende de regulamentação específica. O

grande avanço da Lei 9.055 é a extensão do controle a todas as fibras naturais e artificiais.

- Em 15/01/97 é aprovado o Decreto Legislativo nº 2.350 que regulamenta a Lei 9.055/95.
- A legislação internacional também é em grande parte, baseada na Convenção 162 da OIT, apresentando variações que refletem, em muitos casos, mais uma postura de mercado favorável aos fabricantes de outras fibras do que o conhecimento técnico - científico atualizado.

A legislação brasileira fixa como limite de tolerância nas áreas de trabalho até 2 fibras/cm³ de ar. O Comitê de Estudos do Amianto – CEA e o Grupo Interinstitucional do Asbesto – GIS, tiveram participação decisiva na formulação e aplicação das normas hoje em vigor, cujas condições de segurança alcançaram e até superaram as encontradas nos países do Primeiro Mundo, de acordo com a tabela 23.

TABELA 23

Limites de tolerância permitidos para produção e comercialização de amianto por países.

País	Limite Crisotila (f/cm³)
Brasil	2,0
Argentina	2,0
Estados Unidos da América	0,1
França	0,3
Noruega	-
União Européia	0,6

FONTE: Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto, 2000.

A primeira aplicação da norma da Convenção 162 da OIT antecedeu a própria lei (Portaria nº 01 do Ministério do Trabalho). O fato ocorreu em 1989, como resultado do acordo coletivo firmado na área do cimento amianto pela Confederação Nacional da

Indústria - CNI e pela Confederação Nacional dos Trabalhadores na Indústria - CNTI. Esse acordo provavelmente é o único no Brasil e talvez no mundo, a englobar um setor inteiro no plano nacional e a conter, exclusivamente, cláusulas de higiene e segurança no trabalho. Na sua primeira versão, em 01 de maio de 1995, válida até 30 de abril de 1998, algumas inovações importantes como a fixação do limite de tolerância no setor em 0,45 f/cm³ a partir de 12 de janeiro de 1996 e reduzindo a 0,30 f/cm³ já em 1 de maio de 1998, determina que cada fábrica de cimento amianto tenha uma comissão de Controle do uso Seguro do Amianto, para verificar no dia - a - dia o cumprimento do acordo.

Apesar das divergências entre os estudiosos quanto à presença ou não de um limiar seguro de exposição às fibras; das dificuldades para o controle das fibras na mineração, no beneficiamento, na transformação, no consumo e no pós-consumo; além do histórico de milhares de trabalhadores com doenças associadas ao amianto, constatou-se no início do ano de 1999, apenas o banimento do asbesto nos seguintes países (dispostos em ordem alfabética): Alemanha, Arábia Saudita, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Holanda, Inglaterra, Itália, Noruega, Nova Zelândia, Polônia, República Checa, Suécia e Suíça. (Giannasi e Thébaud-Mony, 1997; Collegium Ramazzini, 1999a; Collegium Ramazzini, 1999b; Lemen, 2000).

Em relação aos procedimentos adotados pela SAMA S.A., a única produtora do minério no Brasil, os trabalhadores são monitorados através de controle da saúde com exames médicos admissionais, periódicos anuais, demissional, pós demissional e programas de conscientização e orientação. Nos exames incluem avaliação radiológica, função pulmonar, audiometria, teste visual e a critério médico outros exames.

No que diz respeito à área de segurança, higiene e controle ambiental, a empresa tem desenvolvido o programa de Segurança do Trabalho da empresa, que possibilita ambiente físico seguro, e colaboradores com mentalidade prevencionista, ou seja, faz com que os colaboradores entendam qual a forma segura de trabalhar com o produto, sendo orientado sobre os riscos na operação, na correta utilização dos equipamentos e demais medidas para o seu controle, utilizando equipamentos para proteção individual como máscaras, uniformes, propiciando local adequado para as roupas sujas de amianto (lavanderia industrial), orientando quanto à prevenção de acidentes nos locais de trabalho, além da preocupação com a qualidade do ar respirado, trabalhando com um laboratório de medição de pó, que faz monitoramento diário nos locais de trabalho e áreas externas, todo

o processo de beneficiamento é feito de forma a seco e confinado, porém é feita a umidificação das pistas e da área administrativa (SAMA, 1999:16-18).

Estes e vários outros fatores levaram a empresa SAMA a ser a primeira mina de amianto do mundo a receber o certificado ISO 14001, concedido pela Det Norske Veritas, na Holanda, pelo sistema de gestão ambiental que desenvolveu através do controle sobre a manipulação, os rejeitos e os processos que envolvem desde a extração até a saída do amianto para o mercado. Os funcionários da mina usam botas, máscaras, protetores de ouvidos e capacetes, existindo mais de 100 pontos de monitoramento de intensidade de fibra de amianto no ar, as ações sobre o controle são encaminhadas com a participação dos funcionários em um comitê de segurança. (Marília, 2000).

Segundo o biólogo Valdemir Celso de Oliveira, responsável pelo Sistema de Qualidade e Meio Ambiente da SAMA S.A. As normas da ISO – Certificação de sistema de Gestão Ambiental, são editadas por comitês internacionais e traduzidas para todos os países, sendo as exigências para a certificação num padrão ISO expressos em itens contidos nas normas.

A norma ISO 14001 exige que a empresa busque o cumprimento da legislação vigente, controle dos impactos ambientais no seu processo embasado no princípio do desenvolvimento sustentável.

A ISO 9000 está focada no cliente, ou seja, a empresa deve considerar o mesmo como parte integrante do seu processo, uma verdadeira parceria, uma vez que ele é o melhor indicador da qualidade.

Tanto a ISO 14000 como a ISO 9001 exigem que a empresa evidencie o monitoramento de seu processo buscando sempre a melhoria contínua.

Nos princípios de gestão da qualidade (ISO9000/2000), é imposto à empresa que para conduzir e operar com sucesso uma organização é necessário dirigi-la e controlá-la de maneira transparente e sistemática. O sucesso pode resultar da implementação e manutenção de um sistema de gestão concebido para melhorar continuamente o desempenho, levando em consideração, ao mesmo tempo, as necessidades de todas as partes interessadas.

A Norma da NBR ISO 14001 especifica os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, permitindo a uma organização formular uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos. Ela se aplica aos aspectos ambientais que possam ser controlados pela

organização e sobre os quais presume-se que ela tenha influência. Em si, ela não prescreve critérios específicos de desempenho ambiental.

Esta norma se aplica a qualquer organização que deseja implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental; assegurada de conformidade com sua política ambiental definida; demonstrar tal conformidade a terceiros; buscar certificação/registro do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa; realizar uma auto-avaliação e emitir auto declaração de conformidade com esta Norma.

Todos os requisitos desta Norma destinam a ser incorporados em qualquer sistema de gestão ambiental. O grau de aplicação dependerá de fatores como a política ambiental da organização, a natureza de suas atividades e as condições em que ela opera.

As estratégias adotadas por grandes organizações para garantir uma padronização nos insumos e materiais adquiridos buscando nos mercados fornecedores com certificação. Desta forma, a SAMA se destaca frente aos concorrentes por ser a 1ª mineração de amianto do mundo a obter certificação ISO 14001⁹ que, em alguns casos, passou a ser pré-requisito.

A SAMA mantém o controle dos Aspectos Ambientais significativos de suas atividades relacionados à qualidade do ar, água e solo, destacando as seguintes atividades:

- **AR**

- Medições de NOx e SOx nas chaminés dos fornos;
- Particulado inalável nas chaminés dos filtros;
- Concentração de fibras no ambiente de trabalho e no entorno.
- PTS em diversos pontos;
- Fumaça preta dos veículos a diesel.

- **ÁGUA**

- Monitoramento do Efluente doméstico e industrial;
- Monitoramento do Lençol Freático.

- **SOLO**

- Recuperação de Área Degradada;
- Destinação dos Resíduos Sólidos.

⁹ A certificação ISO 14001 ainda é incipiente no Brasil como um diferencial junto ao cliente, porém

Nos últimos anos, a SAMA investiu fortemente em sistema de exaustão, com filtros de manga para manutenção da integridade do ar, impedindo a contaminação. O processo de mineração de amianto, parte do desmonte das rochas, passando pelo beneficiamento do mineral e finalmente formação da pilhas de deposição dos rejeitos. Para não comprometer o ecossistema da região, a cobertura vegetal das pilhas é feita com espécies nativas de árvores e arbustos produzidos no viveiro de plantas da Vila Residencial, plantas ornamentais e exóticas também são cultivadas e destinadas à decoração das vias públicas e moradias locais. As águas das cavas, provenientes do lençol freático e das chuvas, são bombeadas para as bacias locais de decantação, construídas para separar o material sólido da fração líquida, antes de serem lançadas nos cursos naturais de água.

Dos 4.500 hectares, correspondentes à concessão estadual, cerca de 70% compõem a reserva natural de mata nativa da Serra de Cana Brava, preservada para garantir a sobrevivência da fauna e flora regionais.

Face ao rápido crescimento populacional da região e para evitar a degradação descontrolada do meio ambiente, a empresa criou o Comitê do Meio Ambiente, composto por grupos de trabalho de todas as áreas da empresa, buscando envolver a participação de toda a comunidade local.

As medidas legais e normativas para a extração e uso do minério e do produto no Brasil são de alta precisão e a SAMA S.A. vem acompanhando todas as exigências inclusive com investimentos tecnológicos e fiscalização no trabalho, o que ocasionou a premiação do certificado ISO 14.001 e ISO 9002.

4.4 Cronologia do banimento do amianto e seus derivados no mundo.

A partir dos anos 70, cresceram, tanto na Europa como nos Estados Unidos, movimentos liderados por ambientalistas, cientistas e médicos pelo banimento do amianto. Entre 1984 e 1985 os Países Escandinavos proibiram o uso do minério.

A Organização Internacional do Trabalho aprovou a Convenção 162 que estabelece condições de segurança para o amianto crisotila e recomenda banimento do anfibólio. No período de 1987/89, a agência de Proteção Ambiental dos EUA proíbe uso, mas a decisão é revogada pela Suprema Corte.

Na Dinamarca a proibição da manufatura, importação e uso do amianto e seus produtos, datam de 09/02/83, através do Decreto nº 78.

Na Suécia, as primeiras regulamentações sobre a utilização do asbesto são de 1964, tendo sido, desde então, seguidas por uma série de normas e recomendações que incluíram o banimento completo da *crocidolita* em 1976; o banimento quase completo (com algumas poucas exceções) de todas as formas de asbesto, em 1986; a proibição do uso de lonas e pastilhas de freios em automóveis e motocicletas novos, a partir de 1º de janeiro de 1987, e a comercialização de automóveis usados, com freios contendo asbesto, a partir de 1º de julho de 1988. As poucas exceções que ainda eram temporariamente permitidas na Norma Sueca de 1986 (*National Swedish Board of Occupational Safety and Health, Ordinance AFS 1986:2, concerning Asbestos*, de 23 de janeiro de 1986), estavam sujeitas a estrito controle de fiscalização, e dependiam de permissão prévia do Conselho Nacional Sueco de Saúde e Segurança Ocupacional. (Peters & Peters, 1988).

A Noruega, em 1986, através do Ato de proteção ao trabalhador – Seção 56 em 01/07/1986, proíbe importações e vendas de produtos contendo amianto.

Na Espanha, o Decreto Real 1.406 de 10/11/89, proíbe a comercialização de alguns produtos e implementa diretrizes da União Européia 91/659 – Dec. Real 1993.

Em 1992, a Itália bane a comercialização e consumo do amianto no País através da lei de 28/04/92 a partir de 28/04/94 e, posteriormente, em 1993, a Alemanha, Áustria, Finlândia e Holanda tomam a mesma decisão (Karjalainen, 1997).

A União Européia, através das Diretrizes 91/382 impôs limitações no uso em produtos de amianto e a 91/659 limitou a quantidade de importação e exportação do produto através do Reg. 2455/92 de 29/11/92.

Em 1993, a Holanda, através do Decreto Real 560/Dec. Real 136, em 05/03/93, proíbe uso e produtos exceto material de fricção e produtos sem substituto.

Em 01/01/1994, a Áustria e a Finlândia proíbem a venda e o uso de produtos com amianto. A Finlândia, que já foi o maior produtor e exportador de *asbesto-antofilita* do mundo, a mineração desta fibra foi desativada em 1975 e a industrialização de fibras de amianto naquele país foi desativada em 1988. A produção, venda, importação e o uso de asbesto e de produtos contendo asbesto foi proibida a partir de 1º de janeiro de 1993, por decisão do Conselho de Estado daquele país, com algumas poucas exceções, relacionadas às operações de demolição de obras e desmantelamento de instalações. (Huuskonen e cols., 1995; Karjalainen e cols., 1997)

A Suíça, em 01/01/1995, instituiu a proibição total da comercialização e consumo do amianto.

Nos Estados Unidos, as medidas para assegurar a redução da exposição e, depois, a proibição progressiva do asbesto ("*phase out*") têm tido uma longa trajetória, tanto por meio da agência governamental federal que trata das questões de Saúde e Segurança no Trabalho - OSHA -, como pela agência governamental federal que trata da questão de proteção ambiental - EPA. Assim, a Administração de Saúde e Segurança Ocupacional (OSHA), órgão do Departamento do Trabalho (DOL), criado em 1970, baixou em 1976, o limite permitido de exposição (PEL) de 5 fibras/cm³ de ar, para 2 fibras/cm³ de ar; em 1986, o PEL da OSHA foi reduzido em 10 vezes, sendo definido em 0,2 fibras/cm³ de ar; em 1994, o PEL foi novamente reduzido à metade do valor anterior, isto é, a 0,1 fibras/cm³ de ar, (TWA ou Valor Médio Ponderado no Tempo, para 8 horas), com a observação de "risco de câncer", e com um valor teto para 30 minutos de 1,0 fibra/cm³. (US Department of Labor, 1994).

Por sua vez, a Agência de Proteção Ambiental (EPA) daquele país vem, desde o início da década de 80, batalhando pelo banimento do asbesto nos Estados Unidos, com base em estudos epidemiológicos que foram considerados suficientemente convincentes da extrema nocividade dessa fibra. (U.S. Environmental Protection Agency, 1986; Percival e cols. 1996). Assim, em 1989, baseada na Lei de Controle das Substâncias Tóxicas (TSCA), a EPA estabeleceu a proibição total, em etapas sucessivas, da produção, importação, processamento e comercialização de quase todos os produtos contendo asbesto, o que significaria, segundo a própria estimativa da EPA, uma redução de 94% do consumo de asbesto nos Estados Unidos. O banimento do asbesto foi vinculado ao que a EPA chamou de "*risco injustificado para a saúde humana e para o meio ambiente*".

A decisão da EPA de estabelecer o banimento do asbesto em seu ciclo completo de vida foi baseada nas seguintes argumentações:

- A importância e a gravidade dos efeitos sobre a saúde humana, refletida em mortes precoces e dolorosas, devidas a mesotelioma de pleura, câncer de pulmão, câncer gastrointestinal e outros cânceres, assim como a asbestose e outras doenças: "*estudos mostram que o asbesto é um carcinógeno altamente potente e que efeitos muito graves sobre a saúde humana podem ocorrer após exposições, mesmo de curta duração, mas de elevado nível de concentração, ou após longo tempo em*

concentrações baixas. A exposição ao asbesto é compatível com um modelo linear de dose-resposta para câncer de pulmão, sem um limite seguro de exposição."

- Ubiquidade da exposição:

"As pessoas estão frequentemente expostas ao asbesto sem o saber e raramente estão em posição de se protegerem a si próprias. As fibras de asbesto geralmente são invisíveis, sem odor, muito duráveis ou persistentes, e altamente aerodinâmicas. As fibras podem se deslocar por grandes distâncias e permanecem no meio ambiente por tempo muito longo. Portanto, a exposição pode ocorrer muito tempo após a liberação da fibra de asbesto, e em local muito distante da fonte de liberação."

- Aumento da carga poluidora e dos expostos:

"adições ao atual estoque de produtos contendo asbesto teriam contribuído para aumentar a carga de asbesto no meio ambiente. Isto acarretaria um possível aumento do risco da população geral (...) e um risco para as gerações futuras, tendo em vista a longa longevidade do asbesto."

- Número de pessoas expostas no ciclo de vida das fibras:

"as atividades que podem produzir a liberação de fibras de asbesto em seu longo ciclo de vida incluem a mineração, o processamento de fibras em produtos industrializados, o transporte, a instalação, o uso, a manutenção, a reparação, a retirada, e a disposição final dos produtos contendo asbesto".

A EPA estimou o número potencial de expostos ocupacionalmente (alguns milhares, nos EUA) e, através de estudos de modelagem, estimou os milhões de pessoas da população geral que acabam se expondo, no ciclo completo de vida destas fibras.

- A liberação das fibras a partir de produtos que as contêm, mesmo respeitando os limites permitidos de exposição, estabelecidos pela OSHA (à época 0,2 fibras/cm³ de ar), a EPA entendia que muitos milhares de trabalhadores expostos não estariam cobertos pelas normas da OSHA, no que se refere às medidas de engenharia requeridas e à proteção individual. Assim:

"o fato de os asbestos serem potentes cancerígenos, picos de exposição episódica incontrolada acarretam significativo risco."

- A existência de pessoas desprotegidas contra os riscos do asbesto, em seu ciclo de vida completo, e que estão fora da jurisdição de outras agências como a OSHA e de outras medidas de controle já existentes.
- A utilização contínua do asbesto no mercado norte-americano, apesar da existência de outros produtos alternativos seguros ou de risco mais baixo, que não têm sido utilizados.

"As evidências apoiam a conclusão de que substitutos do asbesto já existem ou estarão logo disponíveis, para todos os usos do asbesto. Ao escalonar o banimento do asbesto, a EPA levou em conta a disponibilidade de substitutos que não contêm asbesto (...) adiando o banimento para umas poucas utilizações, muito específicas e limitadas, que ainda dependem destes produtos."

- Estimativas de mortes evitáveis que poderão resultar do banimento completo do asbesto. (A EPA estimou estes números, para o caso de mortes por câncer).
- Insuficiência ou inadequação de outras medidas que não o banimento completo, escalonado: *"outras opções de controle ou falham em importantes fases do ciclo de vida do asbesto ou dos produtos que o contêm, ou são injustificadamente onerosos. A EPA conclui, portanto, que as ações tomadas com o ato da proibição total constituem os meios menos onerosos de reduzir os riscos devidos ao asbesto, em seu ciclo de vida completo"*. (Percival et al., 1996).

A indústria norte-americana do asbesto entrou com uma ação judicial contra a EPA, em 1991, questionando vários dos argumentos acima listados. A corte julgou procedente a argumentação empresarial da época, o que levou à suspensão temporária do ato de proibição que, posteriormente foi, substituído por outros atos de banimento setorial.

Na França, o banimento completo de todas as formas de asbesto foi anunciado pelo governo, em 3 de julho de 1996, tornando-se efetivo a partir de 1º. de janeiro de 1997. (Asbestos Institute, 1997). A decisão política do governo francês de proibir a importação e a venda de produtos contendo asbesto, incluindo cimento-amianto, deu-se logo após a divulgação do estudo elaborado por um grupo de pesquisadores convidados pelo Instituto

Nacional de Saúde e Pesquisa Médica - INSERM, a pedido da Direção de Relações de Trabalho (Ministério do Trabalho) e da Direção Geral de Saúde (Ministério de Assuntos Sociais), do governo francês. O estudo foi desenvolvido de agosto de 1995 a maio de 1996, e divulgado em junho de 1996, na forma de um Relatório, com mais de 500 páginas, intitulado "*Effects sur la Santé des Principaux Types d'Exposition a l'Amiante*". (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, 1996). Pela gravidade dos dados analisados e das estimativas de danos no futuro, o banimento de todas as formas de asbesto constituiu-se na alternativa técnica recomendada pelos pesquisadores, e em seguida, adotada pelo governo. Na verdade, o movimento contra o amianto neste país tem uma longa trajetória, onde o movimento social atuou marcantemente, apesar de avanços legais já terem ocorrido no mesmo ano de 1996, como por exemplo, os Decretos 96-97 e 96-98, referentes à proteção da população geral e dos trabalhadores, contra o amianto, primeiro em prédios e edificações (Decreto 1996-97), e, em seguida, em ambientes de trabalho (Decreto 96-98), quando, entre outras medidas, passou a ser adotado o valor de 0,1 fibra/cm³ de ar, como Limite de Tolerância para a *crisotila*.

Na União Européia, a recente Diretiva da Comissão das Comunidades Européias 1999/77/EC, datada em 26 de julho de 1999, proibiu a venda e a utilização de certas fibras de amianto ainda autorizadas, notadamente a do tipo *crisotila*. A decisão, aplaudida pelos adversários do amianto na Europa facilitará a aplicação do chamado "princípio de precaução", tendo em vista os estudos epidemiológicos que estimam em cerca de 250 mil o número de futuras vítimas de *mesotelioma de pleura*. Segundo o artigo 2º da nova Diretriz da Comissão das Comunidades Européias, os Estados Membros europeus deverão adotar esse novo texto a partir de 1º de janeiro de 2005 (Commission of the European Communities, 1999; O Estado de São Paulo, 12 de maio de 1999). A Comissão levou em conta a necessidade de um período de ajustamento para eliminar a venda e a utilização do amianto *crisotila* e dos demais produtos que contêm esse tipo de mineral, fixando a data de 1º de janeiro de 2005, como limite máximo para entrar em vigor o banimento completo em todos os países da União Européia. Já, a partir da entrada em vigor desta Diretiva, os países não podem mais autorizar a introdução de novas aplicações do amianto *crisotila* em seus territórios. A Comissão explica a existência de produtos de substituição que não são considerados cancerígenos, oferecendo risco muito menor (Commission of the European Communities, 1998; Commission of the European Communities, 1999; O Estado de São Paulo, 1999:A-10).

A decisão da Comissão das Comunidades Europeias foi baseada na seguinte justificativa:

- As doenças extremamente graves causadas pela exposição ao asbesto (asbestose, câncer de pulmão e mesotelioma), razão pela qual *"a comercialização e o uso destes produtos deveriam, portanto, ser sujeitos às mais severas restrições possíveis"*;
- A inexistência de um limite seguro de exposição: *"até o momento, não foi identificado qualquer limite permitido de exposição, abaixo do qual a crisotila não oferece risco de carcinogênese"*;
- A existência de produtos similares mais seguros para a saúde humana: *"existem atualmente disponíveis para todas as aplicações e usos remanescentes da crisotila, substitutos ou alternativas que não são classificados como cancerígenos e que são considerados menos perigosos"*;
- A insuficiência e inadequação do "uso seguro do amianto": *"a exposição de trabalhadores e de outros usuários de produtos contendo asbesto é extremamente difícil de ser controlada e pode exceder enormemente os atuais limites de exposição, ainda que em bases intermitentes, o que pode significar, nos dias de hoje, o mais importante risco para o desenvolvimento de doenças relacionadas ao asbesto"*;
- A proibição similar já estabelecida para outras fibras de amianto, particularmente a de *crocidolita*, vigente desde 1983 (Diretiva do Conselho 83/478/EEC);
- A proibição do uso e comercialização de uma série de produtos que contêm fibras de asbesto em sua superfície, aplicadas por pulverização (*spray*), em tintas, vernizes, lacas, etc., desde 1985 (Diretiva do Conselho, 85/610/EEC);
- A proibição total (banimento) da *crisotila* como alternativa efetiva: *"um caminho efetivo para proteger a saúde humana é o da proibição do uso das fibras de crisotila e dos produtos que a contêm"*. (Commission of the European Communities, 1998; Commission of the European Communities, 1999; Maltoni, 2000).

Na África do Sul, a exportação de *amosita* havia cessado totalmente em 1993, e a de *crocidolita* havia caído a cerca de 5% do que se exportava em 1970. A partir de 1996 a produção de *crisotila* também sofreu uma forte queda, caindo a 37% da sua produção habitual, com previsão de encerramento total da exportação de *crisotila*, em poucos anos. Como dizem os autores: "finalmente, após 40 anos do estabelecimento da associação entre exposição a crocidolita e mesotelioma, na África do Sul (Wagner e cols., 1960), toda a comercialização desta fibra chega a um fim" (Harrington & McGlashan, 2000).

Na Austrália, a empresa de extração e exportação de *crocidolita*, instalada em 1937, foi encerrada em 1966, após haver produzido milhares de casos de *mesotelioma*, considerado como "*a modern industrial disaster*".

No entanto, é observado tal como ocorre com outros produtos tóxicos ou perigosos proibidos ou banidos nos países mais desenvolvidos, com o fechamento dos mercados de importação das fibras de asbesto dos países mais industrializados, vem acentuando uma tendência de deslocamento do eixo do comércio internacional na direção dos assim chamados "países em desenvolvimento", ou "países do terceiro mundo", aonde vem ocorrendo o consumo destas fibras nocivas, principalmente em produtos de cimento-amianto (Levy & Seplow, 1992; Frank, 1995; Lemen & Bingham, 1994; Chen & Huang, 1997; Giannasi & Thébaud-Mony, 1997; Karjalainen, 1997; Ladou, 1999).

Até meados de 1983 havia menos de 20 casos conhecidos na literatura médica de doenças relacionadas ao amianto no Brasil, como foi confirmado os diagnósticos de 14 situações de asbestose em Leme, pelo Dr. José Luiz Riani Costa-UNESP-Araraquara. Em 1986 ocorreu a 72ª Reunião da Organização Internacional do Trabalho - OIT, onde foi aprovado através da Convenção 162, do uso do Amianto em Condições de Segurança. Em 1987 foi constituído o GIA - Grupo Interinstitucional do Asbesto no Estado de São Paulo, coordenado pela Delegacia Regional do Trabalho em São Paulo, atuando no setor de fibrocimento com 3.500 trabalhadores. Em 1989 foi assinado o Acordo Nacional pelo Uso do Amianto em condições de segurança entre a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e a Confederação Nacional dos Trabalhadores da Indústria (CNTI), revisto a cada três anos.

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. Em 1990 foi regulamentada a Convenção

162 da OIT pela Portaria 1 de 28/05/91, que alterou o Anexo 12 da NR-15, do Capítulo V, do Título II da CLT. Em 1993 são formulados e encaminhados os projetos do Deputado Federal Eduardo Jorge e Deputados Estaduais Roberto Gouveia (SP) e Carlos Minc (RJ) e do Vereador Ítalo Cardoso (SP), pela substituição gradual até o banimento do amianto no país. Em 1994, foram feitos acordos entre SINDIPEÇAS / CUT / FORÇA SINDICAL / SINFAVEA / ANFAVEA / Mtb / DRT e FUNDACENTRO para o banimento no setor de autopeças até 31/12/97, mas não obtendo referendado, o Ministério do Trabalho, em outubro de 1996, foram criados a rede mundial BAN ASBESTOS e a Comissão Nacional do Amianto. Em 1995, foi aprovado o substitutivo ao Projeto do dep. Eduardo Jorge pelo "Uso do amianto no Brasil". Através da lei 9.055, de 01/06/95, o Poder Legislativo aprova a lei que regulamenta o uso do amianto. A lei 2.436, de 20/09/95, proíbe, no Rio de Janeiro, a utilização do amianto em células de diafragma no setor de cloro-soda (projeto do Deputado Estadual Carlos Minc/RJ). A partir daí foi criada a Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto a ABREA. Só mais tarde em 1996, foi reapresentado o Projeto do deputado Eduardo Jorge (PT/SP), em conjunto com o Deputado Fernando Gabeira (PV/RJ), com redução do prazo para o banimento do amianto para um ano, apresentado também o projeto do dep. Roberto Gouveia (PT/SP), propondo a substituição do amianto nas obras públicas e privadas de uso público no Estado de São Paulo. Foram realizadas também, audiências públicas na Câmara Municipal de Osasco e Assembléia Legislativa, onde foi elaborado um Seminário da Diretoria da Federação Estadual dos Trabalhadores na Indústria da Construção Civil de São Paulo e seus 53 sindicatos, quando resolveram decidir pelo banimento do amianto, após 10 anos de posição favorável ao seu uso. Já em 1997, foi proposto projeto de banimento do amianto de autoria do líder da bancada do PT na Câmara Municipal de Osasco, Vereador Marcos Martins.

O Brasil tem como proposta banir o amianto progressivamente entorno de cinco anos como na Europa, garantindo um prazo para que a indústria de fibrocimento possa reciclar tecnologicamente, conforme acordo firmado no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em abril de 2000, segundo João Carlos Duarte Paes, presidente da Associação Brasileira das Indústrias e Distribuidores de Produtos de Fibrocimento (ABIFIBRO).

QUADRO 1

Apresentação cronológica mais detalhada sobre os estudos e banimentos do amianto.

PERÍODO	ACONTECIMENTOS
1907	Publicado na Inglaterra primeiro estudo relacionando amianto com asbestose.
Anos 30	Primeiros estudos epidemiológicos sobre asbestose entre trabalhadores da indústria do amianto. Começa movimento pela proibição.
Anos 40 e 50	Pesquisas provam relação entre amianto e câncer de pulmão.
Anos 60	Pesquisas demonstram que o amianto provoca mesotelioma.
Anos 70	Crescem na Europa e nos EUA movimentos pelo banimento do amianto.
1984/85	Países escandinavos proíbem uso do amianto.
1986	Organização Internacional do Trabalho aprova a Convenção 162, que estabelece condições de segurança para amianto crisotila e recomenda banimento do anfíbólio
1987/89	Agência de Proteção Ambiental dos EUA proíbe o uso, mas decisão é revogada pela Suprema Corte.
1990	Fechada a Brasilit, a mais antiga fábrica de cimento amianto do País.
1991	Maioria dos países incluindo o Brasil regulamenta proibição dos anfíbólios e segurança para a crisotila.
1992	Itália bane amianto.
1993	Alemanha, Austrália e Holanda proíbem uso e venda. Eternit fecha sua fábrica em Osasco a maior do País.
1994	Ministério do Trabalho, Fundacentro e Centrais Sindicais promovem seminário internacional e se cria a Rede Virtual Internacional pelo Banimento do Amianto (Rede Banasbestos)
1995	Fundada em Osasco 1ª Associação de Vítimas do amianto.
1996	França divulga estudo mostrando que todo amianto é cancerígeno e bane produto. Primeiras vítimas brasileiras entram na justiça.
1998	Unicamp divulga resultados de estudos pelos quais a crisotila produzida no Brasil não é prejudicial à saúde.
1999	União Européia anuncia que banirá amianto até 01/01/2005 (9 dos 15 países já haviam proibido). Ministro do Meio Ambiente, Sarney Filho, defende banimento. Laudo americano atesta que crisotila brasileiro apresenta baixo nível de contaminação.
2000	Em reunião no CONAMA, fabricantes assumem pela primeira vez, posição pela substituição do produto.

FONTE: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AMIANTO-ABRA. O amianto no Brasil. 2. ed. São Paulo: Ebart, 1996. 47p.

Em 16 de maio de 2001, foi aprovado o projeto de lei 10.813 do deputado Roberto Gouveia (PT), na Assembléia Legislativa, onde o mesmo prevê o banimento completo a partir de 1º de janeiro de 2005, iniciando o processo à partir da promulgação da lei (PEREIRA, 2001:A-10).

O processo de banimento passou por várias etapas de estudos e debates para que houvesse a consolidação e adesão, que iniciou-se a partir de 1970 pela Europa e os Estados Unidos da América, através de estudos desenvolvidos e disseminados pela OIT, OSHA, EPA, INSERM, CONAMA dentre outros, que resultou em uma grande perda na quantidade de mercados consumidores do minério do Brasil e demais produtores.

4.5 Comparações econômicas internacionais dos efeitos do banimento da exploração e comercialização do minério e a entrada de produtos alternativos.

Em 23.10.91, a 5ª Corte de Apelação dos Estados Unidos da América derrubou um regulamento da EPA que baniu o uso do amianto, na maior parte dos produtos, por volta de 1997. A Corte propugnou que a EPA não havia levado em consideração *os riscos à saúde colocada pelos substitutos* do amianto que, segundo a ABICriso - Associação Brasileira das Indústrias Distribuidoras e Sindicatos Defensores da Fibra Crisotila, são questionáveis como o fato das fibras sintéticas nunca terem sido estudadas cientificamente e, por isso, não há segurança quanto ao seu uso; à produção e a utilização de materiais com fibras sintéticas alternativas tem custos elevados e inacessíveis à maioria da população de média e baixa renda mundial; as mesmas afetam o meio ambiente quando descartadas e o amianto retorna sem alterações à natureza de onde saiu. E um outro fator de ponderação é a durabilidade e resistência do minério frente ao seu substituto (Veja, 2001). *Os altos custos implicados no banimento de seu uso e a melhoria das condições de trabalho* atualmente existentes, a partir da utilização de novas tecnologias somaram, argumentações que influenciaram na reversão da proibição na utilização do amianto pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos em 1987.

Apesar da Comunidade Européia como um todo apoiar a posição de uso regulamentado do amianto, tanto a Itália quanto à Alemanha, introduziram suas próprias legislações visando o banimento do amianto a partir de 1995, mesmo sendo a principal motivação de ordem econômica, tendo em vista que a Alemanha é o maior produtor de fibras sintéticas da Europa (Kulaif, 1993:13).

No Brasil, o tipo de amianto comercializado é o crisotila, e o seu emprego é considerado indispensável e insubstituível em diversos segmentos da indústria, principalmente no de materiais de construção como o cimento amianto. Além disso, suas propriedades estão ligadas ao isolamento térmico e incombustibilidade na produção de uma série de produtos, como tecidos à prova de fogo e materiais de fricção.

Na França, Europa e Estados Unidos; o tipo anfibólio foi amplamente utilizado na construção civil como isolante térmico e elemento de proteção contra fogo. Até a década de 60, essa aplicação era feita por meio de jateamento ou spray de fibras e pó de amianto que, no momento da aplicação, gerava grandes concentrações de poeira e que, com o tempo, podem se desprender. Esse processo nunca foi adotado no Brasil, cujo uso predominante está no fibrocimento, composto por mais de 90% de cimento e menos de 10% de amianto, onde as fibras ficam incrustadas na massa de cimento, impedindo que as mesmas se desprendam. Entretanto, na França, o produto foi utilizado em grande proporção em residências e, com o passar dos anos, através da ação do sol, da chuva e dos ventos fizeram com que degradassem das paredes partículas que eram aspiradas pelos moradores, surgindo o interesse em substituir o amianto por outros produtos, tipo cerâmica ou produtos de origem petroquímica, abrindo assim, um novo mercado (Fernandez Jr., 2001:04).

As indústrias de amianto na França são diferentes das do Brasil, pois lá não existe mineração de amianto, sendo potencialmente desenvolvida a indústria química responsável pela fabricação das fibras alternativas de amianto. Portanto, a geração de empregos na indústria do amianto é insignificante, além de onerar a balança comercial frente à relevância da indústria química no mercado de trabalho e na geração de divisas.

Ao contrário, a indústria do amianto no Brasil é importante, mesmo ocupando a terceira classificação na produção mundial, e detentor na mesma classificação da reserva do mundo com vida útil para mais sessenta anos, com significativa participação na geração de divisas para o país.

Havendo o banimento do amianto, a União Federal deverá indenizar a SAMA pelos lucros cessantes que giram em torno de R\$ 12 bilhões, além do financiamento pela retirada e troca de toda a cobertura de amianto que existem nas casas e edifícios, juntamente com as caixas d'água e todos os materiais derivados do minério, pois foram permitidos por lei federal a sua comercialização e consumo. Os custos desta operação, segundo levantamentos feitos pelo governo do Estado, chegariam a US\$ 7,5 bilhões, considerando a utilização do produto nos últimos 20 anos.

De acordo com a ABICriso, o custo das matérias-primas em substituição ao amianto acarretará um aumento de 71% no valor de comercialização. O aumento nos custos de fabricação da nova tecnologia em relação à tecnologia atual é de 63%. Se forem considerados os investimentos necessários para a reconversão das fábricas atuais de cimento amianto e o aumento de 63% nos custos de fabricação do novo produto, mantidos

nos preços atuais, ocorrerá um prejuízo de pelo menos 40%. Os consumidores de baixa renda serão os grandes penalizados, o que necessitaria um maior dispêndio do governo do Estado para este setor.

As indústrias relacionadas à construção civil, necessariamente, deverão importar fibras de PVA e da celulose refinada, pois esta matéria-prima não é produzida no Brasil.

Os favoráveis ao banimento tanto no Brasil como no mundo, são os produtores de telhas de aço, alumínio, zinco, plástico e de cerâmicas vermelhas; de caixas d'água de aço e plástico; fibras sintéticas alternativas ao amianto para o setor de fricção como kevlar, fibra de vidro. Estes setores que serão beneficiados por fatores mercadológicos como 50% dos telhados, 80% das caixas d'água e boa parte dos produtores de fricção (ABRA,2000).

O *Collegium Ramazzini* vinculada à figura do mestre Bernardino Ramazzini (1633-1714), primeiro médico e professor de Medicina a estudar de forma sistemática as doenças dos trabalhadores, publicou em 1700, o tratado clássico *De Morbis Artificum Diatriba*, traduzido ao idioma português, pelo doutor Raimundo Estrela, com o título de "As Doenças dos Trabalhadores". Esta entidade acadêmica internacional está sediada na Bolonha – Itália e reúne cerca de 180 cientistas, de 30 distintos países, por decisão tomada na reunião anual de seus membros, realizada em Capri, na Itália, em 24 de outubro de 1998, vem publicando nas principais revistas científicas de Saúde & Trabalho no mundo, uma mensagem de convite ou convocatória para uma ação internacional coordenada, intitulada "Call for an International Ban on Asbestos" (convocatória, chamada, por um banimento internacional do asbesto). Para eles, o banimento internacional da mineração e industrialização do asbesto é necessário porque as ações desenvolvidas por muitos países, em bases nacionais, fizeram com que as atividades de risco se deslocassem internacionalmente, ao invés de serem eliminadas. As condições de exposição ao asbesto em muitos dos países visados pelos produtores e exportadores lembram, por seu primitivismo, as condições dos países desenvolvidos, muitos anos atrás, quando ainda não se conheciam os perigos desta fibra para a saúde humana. Além de afirmarem que o banimento internacional imediato de toda a atividade extrativa mineral e do uso de asbesto faz-se necessário porque os riscos não podem ser controlados pela tecnologia ou pela regulação das práticas de trabalho. Os limites permitidos de exposição a crisotila, mais restritivos do mundo (0,1 fibras/cm³ de ar), ainda estão associados a um risco estimado em 5/1.000 para câncer de pulmão, e 2/1.000 para asbestose. Tais limites de exposição poderiam eventualmente ser implementados nos Estados Unidos e, talvez, em alguns

poucos países industrializados, mas mesmo assim, os riscos residuais associados a estes níveis de exposição são demasiadamente elevados para serem aceitos. Nos países de industrialização mais recente, onde ocorrem a mineração de asbesto e a fabricação de produtos que o contem, as exposições a esta fibra são freqüentemente muito mais elevadas, apontando para o risco de um crescimento epidêmico das doenças causadas por esta fibra. (Collegium Ramazzini, 1999a; 1999b; Maltoni, 1999).

Entretanto, o Prof. J. Corbett McDonald, defensor da tese do uso seguro da *crisotila*, afirma, nesta mais recente manifestação pública, que é compreensível que nações saudáveis, que nem extraem nem necessitam de asbesto, mas industrializam e exportam seus substitutos, estejam exultantes com um banimento da fibra natural. Estes países, que utilizaram proporcionalmente mais do que outros países, com contribuição poluidora de mesma magnitude estão certos em proibir a importação de asbesto. Outros países democráticos, mas menos afortunados e que extraem *crisotila* para suas próprias necessidades e para as de seus vizinhos, certamente têm o mesmo direito. Isto é especialmente verdade para países como o Zimbábue e o Brasil, onde a contaminação da *crisotila* por tremolita pode ser pequena ou nula, e que ainda estão pressionados por necessidades sociais e de saúde, para a utilização de produtos de cimento-amianto. (McDonald, 2000)

Portanto, os estudos e diagnósticos realizados sobre a problemática do amianto, principalmente o de classificação *crisotila*, não certificaram o seu real impacto ao meio ambiente e a saúde humana e nem consideram seguro o uso de seus produtos substitutivos. As medidas legais foram embasadas em diagnósticos providos de possíveis danos do minério ao meio. Os impactos econômicos do banimento à nível internacional são bem distintos dos nacionais pois, países desenvolvidos como França, Estados Unidos e Inglaterra não são detentores de reservas de *crisotila* e quando as tem como Canadá, Rússia e China não apresentam a mesma viabilidade econômica para exploração, como o setor químico que vem se despontando cada vez mais em todos estes países, tornando viável grandes investimentos em produtos alternativos ao minério além, da maior agregação de valores. No Brasil, o caso é bem o oposto, pois somos detentores de uma significativa reserva com vida útil para mais 60 anos com grandes investimentos regionais promovidos pela sua exploração, onde o banimento do produto causará um grande dano ao município.

CAPÍTULO 5. SÍNTESE SOBRE A MINERAÇÃO DE AMIANTO EM GOIÁS.

Em uma época de surgimento da consciência social e de graves problemas ambientais causados pelo modelo de desenvolvimento econômico adotado pela maior parte dos países, principalmente no mundo industrializado, o amianto surge como um grande vilão do mundo moderno. A produção e o consumo mundial do amianto declinaram-se de 5,2 milhões de toneladas em 1978, para 4,2 milhões de toneladas em 1983, e atualmente encontra-se na casa dos 3,4 milhões de toneladas anuais. A queda só não foi maior porque tanto os países do leste europeu, quanto alguns países em desenvolvimento continuaram a consumir os produtos de cimento amianto, aplicando-o no setor de material de construção civil com um custo mais barato e nas edificações em sua infra-estrutura interna.

A possibilidade de banimento do amianto atormenta os moradores do município de Minaçu. A empresa produtora já vem demitindo funcionários, o mercado imobiliário retraiu em 80% na região e uma estimativa da prefeitura indica que se a usina fechar, sem outra alternativa econômica, 50% dos moradores poderão abandonar a cidade tornando Minaçu uma cidade fantasma.

Segundo a diretoria do Sindicato dos trabalhadores da Indústria de Extração de minerais não-metálicos do Estado de Goiás, a produção de caixas d'água de amianto já sofreu uma retração de 30% nos últimos três anos. Em uma reunião concedida pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), dia 25 de maio de 2000, sindicalistas notificaram que cinco fábricas de produtos à base de amianto crisotila da jazida goiana deram férias coletivas aos empregados, suspendendo compras do produto nesse período. (Assunção; 2000:1B).

Em visita feita à cidade, pudemos observar que as expectativas da população quanto à chegada de novas empresas e a um impulso do turismo com o enchimento do lago da Usina Hidrelétrica de Cana Brava não se apresentavam com muito estímulo e credibilidade por parte dos moradores.

TABELA 24

População e Densidade Demográfica do município de Minaçu-GO, 1980, 1985, 1991, 1996 e 2000.

População	Em nº de habitantes				
	1980	1985	1991	1996	2000
Total	28.384	26.025	29181	35.616	33.602
Urbana	18.660	19.920	25.490	30.942	28.906
Rural	9.724	6.105	3.691	4.674	4.696
Densidade Demográfica	9.76	8.95	10.03	12.39	11.55

FONTE: IBGE (1980, 1985, 1991, 1996, 2000).

Podemos observar na tabela 24, que a população urbana tem uma grande preponderância dentro a população rural, este fato é explicado por haver no município uma atividade rural de subsistência e pelo fato da empresa Sama S.A., que foi historicamente a empresa de maior concentração de empregados na região, estar sediada muito próxima da cidade de Minaçu, fazendo com que a concentração se direcionasse para o eixo urbano. Entretanto, a redução observada na população no ano 2000 é explicada pelos investimentos tecnológicos na empresa e pela problemática que vem passando a substância amianto no mercado internacional, o que intensificou o aumento no número de demissões e com isto vem estimulando as emigrações para outros centros urbanos.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística verifica-se que, a principal atividade produtiva no município concentra-se na exploração da substância amianto. De acordo com o SEBRAE/GO, a agropecuária local contribui com cerca de 1% do produto interno municipal. Entretanto, deve-se ressaltar que existem estabelecimentos comerciais que dependem da atividade agrícola. Isto significa que o efeito multiplicador da agropecuária nos demais setores de atividade é significativo, entretanto este setor do município, em particular do ponto de vista econômico, é pouco significativo na geração de riqueza global.

A topografia do município é bastante acidentada. A existência de serras e morros dificultam o processo de mecanização, apesar de favorecer sistemas de irrigação. A

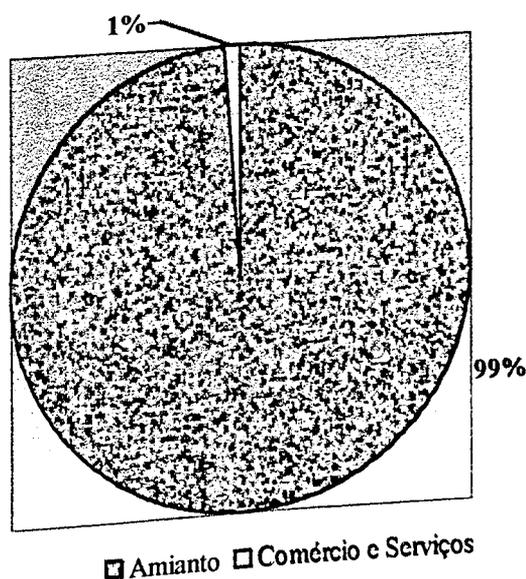
agricultura local é relativamente diversificada, onde sua maior função é a subsistência local, com o excedente sendo consumido pelo mercado local. A pecuária apresenta uma boa diversificação, sendo predominante o rebanho bovino para corte e leite, havendo exploração econômica de suínos e de aves.

Os recursos hídricos do município, tomando como base sua extensão territorial, são suficientes para permitir o cultivo de culturas irrigadas, além de fornecer água potável de boa qualidade. O sistema de irrigação por queda natural é bastante comum no município, dado ao grau de acidentalidade de sua topografia. O solo do município é de regular fertilidade para a atividade agrícola, sendo necessário calagem e adubação química para manter rendimentos econômicos que compensem as inversões necessárias para a manutenção da atividade agrícola. Entretanto, para a atividade pecuária que exige menores incrementos na correção orgânica, o solo da região torna-se propício para o seu desenvolvimento.

A figura 8 no capítulo 2 nos mostrou a evolução do total de empregados absorvidos na mineração de amianto em Goiás no período de 1990 a 1999 na exploração, produção, tratamento e administração da substância amianto na empresa SAMA S.A. no município de Minaçu-GO. Segundo a prefeitura, 40% da população no município é economicamente ativa, totalizando em 13.441 habitantes, sendo absorvido pela empresa apenas 2,5% da população regional em 1999. As outras atividades econômicas estão relacionadas ao atendimento das necessidades dos trabalhadores locais, como o comércio, a educação, as atividades exercidas no serviço público que somam em 1.343 funcionários dos quais 1.320 são de nível auxiliar médio e apenas 23 são de nível superior, uma pequena parte volta-se para a atividade rural e de garimpos e em grande proporção a partir de 1999, para a Usina de Cana Brava localizada cerca de 20 Km da cidade de Minaçu à qual a absorção da mão de obra desde o início de suas operações foram de 1.000 trabalhadores, passando em 2000 e 2001 para 2.500 trabalhadores, cerca de 10,24 vezes mais do que a SAMA S.A. que, em 2001 absorveu 244 trabalhadores envolvidos no processo de produção e tratamento do minério.

Entretanto, a tendência para os próximos anos é de uma maior queda, pois a usina já está no término da concretagem das turbinas, sendo prevista a sua conclusão para a geração da primeira máquina em março de 2002 e a terceira e última máquina em agosto de 2002. E a comparar com o que foi observado no processo de construção da Usina

Hidrelétrica de Serra da Mesa, um total de 3.850 trabalhadores que vieram de Minaçu, após o término da construção da mesma, ficaram ociosos no mercado de trabalho até que uma parte foi absorvida pela UHE de Cana Brava. Os *royalties* pagos pela UHE Serra da Mesa totalizaram em 2000 US\$ 8.791,21, se compararmos com o que é destinado em CEFEM para o município pago pela SAMA S.A., no mesmo ano, verificaremos o valor de US\$ 932.879,00 e segundo o atual Secretario de Finanças de Minaçu, Sr. Clóvis de Miranda Pinto, a usina iniciará o recolhimento do ICMS a partir de 2002.

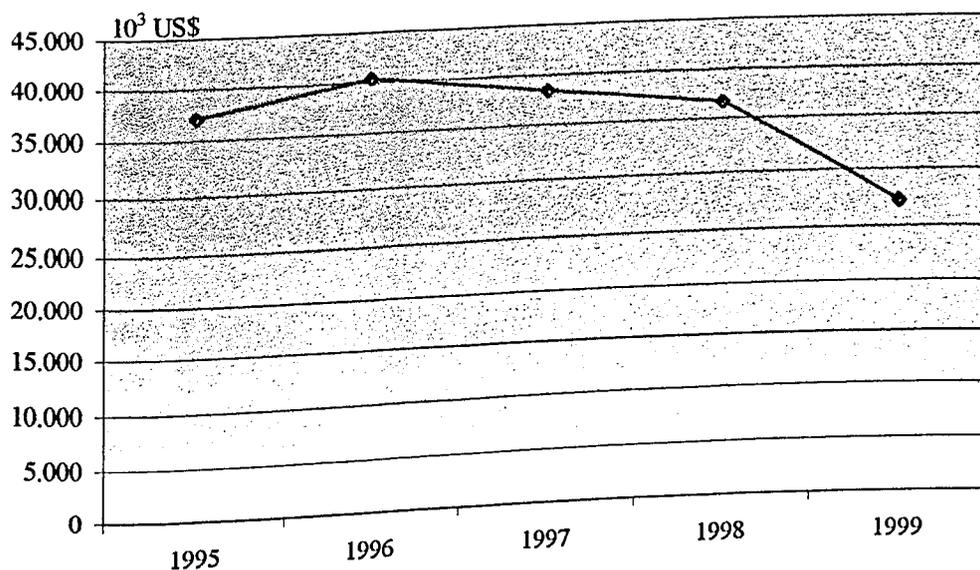


FONTE: IBGE (2000) e Anuário Mineral Brasileiro –DNPM (2000).

FIGURA 20 - Participação relativa do amianto no ICMS de Minaçu em 1999.

Através da figura 20 constata-se a importância do amianto para o município de Minaçu, onde o valor da arrecadação em ICMS em 1999 totalizou em US\$ 9.515.790,07. Sendo que a empresa S.A. Mineração de Amianto somente em ICMS no mesmo período contribuiu com US\$ 9.407.965,66.

Na figura 17 apresentada no capítulo 3, verifica-se uma progressiva redução da arrecadação a partir de 1996, período em que a França proíbe a comercialização e utilização das fibras de amianto e divulga notas e estudos mostrando que todo amianto é cancerígeno, o que retraiu a comercialização do produto no mercado internacional, refletindo na redução da arrecadação. E como podemos verificar toda a arrecadação do município acompanha o desempenho da comercialização da substância, sendo um resultado direto.



Obs: Inclui as taxas pagas pelo direito de utilização do solo, ICMS, IR, PIS, CFINS, INSS.

FONTE: SAMA S.A. 1996-2000.

FIGURA 21 - Comportamento anual dos impostos e contribuições pagas pela SAMA referente à extração do amianto nos anos de 1995 a 2000.

Demonstra-se que havendo o banimento da substância, o município terá sérios problemas de arrecadação fiscal a curto e médio prazo.

Quando comparamos a evolução do comportamento anual de todos os impostos e contribuições pagos pela SAMA referente à extração do amianto no período de 1995 a 2000 em US\$, de acordo com a figura 21, constatamos que ainda é maior sua significação econômica para a região no tocante às arrecadações sociais.

TABELA 25

Arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração Mineral da substância amianto no Estado de Goiás.

Em US\$

Ano	Arrecadação total do Estado de Goiás	Total arrecadado no município de Minaçu
1991	1.433.527	931.793
1992	1.402.001	911.301
1993	1.439.771	935.851
1994	1.708.292	1.110.390
1995	1.784.278	1.159.781
1996	2.044.255	1.328.766
1997	2.207.352	1.434.779
1998	1.998.193	1.298.825
1999	1.512.565	983.167
2000	1.435.199	932.879
Total	16.965.434	11.027.531

FONTE: Relatório Anual de Lavra 1990 a 2001.

A Compensação Financeira por Exploração Mineral – CEFEM, cuja alíquota aplicada é de 2% sobre o faturamento líquido da substância amianto, efetuada mensalmente até o último dia útil do segundo mês subsequente ao fato gerador e devidamente corrigido, também é um dos *royalties* que deixarão de serem arrecadados em função do banimento, pois este benefício é exatamente um ressarcimento ao município em 65% sobre o total do faturamento líquido pela exploração mineral (conforme tabela 25).

Em função da atual condição mercadológica do minério no mercado internacional, houve uma redução de 42,37% na arrecadação total (CEFEM + ICMS) no município, sendo que a arrecadação em 1995 foi de US\$ 19.135.180,00 e passou para US\$ 11.028.355,00 em 1999; em função da redução na produção.

A primeira hipótese levantada neste trabalho de dissertação afirma que sendo a economia de Minaçu centrada na atividade industrial de exploração do minério crisotila e exportação de suas fibras, estará seriamente comprometida juntamente com o Estado de Goiás caso ocorra o banimento total do minério a nível nacional e internacional, impactando o crescimento econômico de ambos, tendo em vista, a sua significativa

importância como fonte de renda tributária regional e estadual. Podemos concluir com base na pesquisa realizada que, de fato o banimento será um impacto na economia regional, pois a cidade de Minaçu teve sua origem vinculada à exploração e comercialização de amianto. A SAMA S.A., empresa que executa esta lavra gasta anualmente cerca de 15 milhões de reais na compra no Brasil de suprimentos e dispensa cerca de 4 milhões de reais com o pagamento de serviços prestados somente na região de Minaçu. Observamos também que em outros setores como a agricultura, pecuária, comércio e serviço público, não são fontes de sustentação econômica para o município. As Usinas Hidrelétricas de Serra da Mesa e Cana Brava, segundo entrevistas junto à população do município e na prefeitura não garantem, em curto prazo, um crescimento econômico para a região, pois o reflexo na expansão das atividades indiretamente relacionadas a elas como o comércio, vigoraram apenas no início da construção de ambas e, posteriormente a população está ficando acéfala de toda a estrutura de desempenho em curto prazo promovido pelas UHE's.

Por motivos econômicos e estratégicos, no final do século passado presenciou-se os países mais desenvolvidos como os Estados Unidos, Canadá e França incentivarem diversas pesquisas para a produção de substitutos para o amianto. Na verdade, corridas tecnológicas para a substituição dos bens minerais, cujos depósitos se encontravam em regiões consideradas politicamente instáveis ou cujas reservas conhecidas eram reduzidas.

As fibras de vidro ou *fiber glass* podem substituir tecnicamente o amianto no campo da insulação térmica, mas não conseguem substituí-lo nas indústrias de fibrocimento e isolação elétrica. Para os materiais de fricção, foram desenvolvidas a lã mineral, as fibras de titânio e de potássio, o grafite, as fibras de carbono e as fibras de aramid. O ferro dúctil, o PVC, o concreto reforçado, a argila vitrificada, a placa de alumínio para substituição de telhas e a madeira mineralizada juntamente com o *nylon*, são os mais reforçados para a substituição do cimento amianto.

Nos EUA, em 1975, o piso de amianto foi substituído por talco, argilas, wollastonita e mica e a FMP - fibra mineral processada, que é um produto relacionado à lã mineral, feito de sucata de fornos metalúrgicos. Para a cobertura de telhados foram usadas membranas de betume modificado, borracha ou polímeros. No uso de isolamento térmico, elétrico e acústico como coberturas isolantes e papelões, existem várias fibras orgânicas, tais como as fibras de aramid, de polipropileno, politetra fluoretileno e epóxi, além da fibra de lã de rocha, utilizada especialmente para isolamento de calor. Os materiais que tem

substituído o amianto na confecção de produtos têxteis são além das fibras de vidro, os tipos especiais de polímeros (Kevlar e Teflon), fibras de carbono e fibras de cerâmica.

Um estudo desenvolvido pelo Laboratório de Produtos Florestais (LPF) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) apresentou a substituição do uso do amianto por fibras vegetais na produção industrial de chapas de fibrocimento. Sendo uma alternativa na fabricação de caixas d'água e telhas. A pesquisa se estende também na utilização de fibras de papelão reciclado em substituição ao amianto mineral. Considerando que a própria celulose *Kraft*, usada pela indústria de papel e de celulose é a matéria-prima ideal para a alternativa vegetal do amianto, pois apresenta alta estabilidade e boa resistência à umidade.

Em São Paulo, a USP também vem pesquisando o uso de uma mistura de cimento com a escória de alto forno ou resíduo agro-industrial como a casca de arroz, bagaço de cana, fibras de juta, banana, coco e sisal, para cobrir residências rurais com um baixo custo.

TABELA 26

Custo de fabricação de telhas em 1999.

Tipo de despesa	(US\$/t)	
	Com amianto	Sem amianto
Cimento	38,22	37,24
Amianto	31,03	-
PVA	-	59,44
Microsilica	-	3,58
Wolastonita e aditivos	-	5,11
Celulose reciclada	0,35	-
Carbonato de cálcio	1,38	1,38
Filer	0,02	0,02
Mão-de-obra	13,39	17,40
Materiais de consumo/gastos gerais	6,91	8,29
Energia elétrica	1,38	3,31
Depreciação	2,76	4,97
Custo total de fabricação	52,73	77,77

FONTE: ABICriso 2000.

Os estudos referentes às fibras sintéticas para substituição da substância amianto no mercado brasileiro, mostraram inviabilidade econômica em função do alto custo, das dificuldades técnicas, disponibilidade de matéria-prima e impactos ambientais. O toxilogo norte-americano, David Bernstein, concluiu em suas pesquisas que enquanto o amianto crisotila é expelido do corpo em pouco mais de um dia, o organismo leva cerca de 10 dias para combater a fibra de vidro e 95 dias para as aramidas. Para as fibras cerâmicas, foi constatado que o período médio de retenção no organismo pode chegar a 1.406 dias, ou quase três anos.

Os principais produtos consumidos no mercado brasileiro oriundo do cimento-amianto como as telhas, além do menor preço por m², conforme tabela 26, o custo de sua instalação é inferior em razão da reduzida quantidade de madeira utilizada somada ao custo da mão de obra. Nas telhas, a durabilidade é um diferencial que se constata ser maior, conforme comprovado pelos testes do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas e nas caixas d'água as vantagens são econômicas pois, além da longa durabilidade tem um menor custo.

Uma das propostas levantadas para a substituição do amianto no setor automobilístico seria o redesenho de todo o sistema de freios existentes atualmente no mundo, empregando o sistema de freios de aço reforçado com pó através de técnicas metalúrgicas. Apesar do custo elevado, a compensação seria através da performance do produto. Entretanto, estima-se que o processo de desenvolvimento, introdução comercial e aceitação do produto implicaria em um período de até nove anos para a sua aceitação no mercado e um alto investimento. A lona de freio sem amianto fica mais cara 109% do que a lona com amianto e, a pastilha para freio sem amianto tem um custo 53% maior que a pastilha com amianto. Além do problema com a segurança dos veículos, nos Estados Unidos (USA) os acidentes aumentaram com a utilização de lonas e pastilhas substitutivas ao amianto, causando instabilidade nos veículos, falha estrutural, falta de flexibilidade e custos mais elevados.

A Rockwell, uma das maiores fabricantes de freios dos Estados Unidos, explicou através de um boletim técnico os cuidados necessários com a manipulação de produtos sem amianto, dentre eles o pouco tempo que os revestimentos de freios não contêm fibras de amianto e podem conter uma ou mais variedades de materiais como as fibras de vidro, fibras de aramídiás, fibras de cerâmica e sílica que podem representar riscos à saúde se forem inalados, estas últimas foram consideradas no Estado da Califórnia e Estados Unidos como causadoras de câncer do pulmão.

A Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC), órgão vinculado à Organização Mundial da Saúde (OMS), classifica as substâncias químicas e grupos químicos que representam potenciais cancerígenos, como: *Grupo 1*: agente carcinogênico para os seres humanos: fibras de amianto e eionita, arsênio e compostos, benzeno, berílio e compostos, cádmio e compostos, cromo e compostos, óleo mineral e compostos de níquel, talco com minerais amiantíferos e cloreto de vinil. *Grupo 2A*: agente provavelmente carcinogênico para os seres humanos: sílica cristalina, creosatos, formoldeídos, óxidos de propileno, óxido stireno. *Grupo 2B*: possivelmente carcinogênico para os seres humanos: lã de vidro, lã de rochas, lã de escória, fibras de cerâmicas, óleo diesel, óleos combustíveis, chumbo e compostos, níquel metálico e gasolina. *Grupo 3*: agentes que não são classificados quanto a sua carcinogenicidade para humano: atalpigita, sepiolita e wolastonita.

No Brasil, de acordo com a ABICriso – Associação Brasileira das Indústrias, Distribuidores, Sindicatos e Outros Defensores da utilização da fibra Crisotila; o custo das matérias-primas com a tecnologia que se pretende implantar em substituição à utilização do amianto crisotila, resultará em um aumento de 71%. Os custos de fabricação da nova tecnologia em relação à atual proporcionaram aumentos de 63%.

Portanto, os consumidores de baixa renda seriam os grandes penalizados, os investimentos governamentais teriam que ser maiores no campo da habitação, com a nova tecnologia a balança comercial que é superavitária no setor passará a ter um déficit da ordem de 200 milhões de dólares anualmente, uma vez em que se fará necessário à importação da fibra de PVA e da celulose refinada, que são os produtos considerados alternativos ao amianto e não são produzidos no Brasil.

A segunda hipótese levantada neste trabalho afirma que a fibra sintética em substituição ao amianto no mercado brasileiro apresenta viabilidade econômica para as empresas nacionais e internacionais e para o setor de construção civil no ramo de casas populares. Entretanto, de acordo com os levantamentos abordados pode-se concluir que esta hipótese vem sendo aceita no que diz respeito a sua viabilidade econômica para as empresas produtoras internacionais sediadas em países desenvolvidos como é o caso da França, Canadá, Estados Unidos dentre outros, em que o setor industrial químico tem uma grande relevância e a extensão do mercado dos produtos substitutivos do amianto apresentam-se bastante relevantes em função da agregação de valores.

Sendo que, para os produtores nacionais, esta viabilidade já não se apresenta com a mesma compatibilidade, haja visto que a matéria prima para substituição do amianto é

importada de outros países e também é considerada pelos estudiosos como agressiva à saúde. O principal dilema a ser desvendado pelos cientistas é o fato de como encontrar um substituto próximo ao amianto com condições econômicas competitivas: de baixo custo, fácil acesso à matéria-prima, com durabilidade compatível à do minério e; não agressiva ao meio ambiente.

Os produtos desenvolvidos pela Universidade de São Paulo (USP) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), vêm sendo os que mais se aproximam da realidade de consumo brasileiro, mas ainda se deparam com fatores relacionados a impactos ambientais que podem prejudicar o aproveitamento futuro do solo para outras atividades economicamente rentáveis como agricultura, pastagem, etc.

Até a década de 60, os agro-alimentos como a carne e os grãos lideravam quase que de modo absoluto a geração de riquezas na incipiente da economia de Goiás. Entretanto, o perfil de desenvolvimento mudou nas últimas décadas, diversificando com destaque em quatro setores como a mineração, lácteos, turismo e serviços e neste último incluiu-se o comércio.

O Estado de Goiás é detentor da 3ª posição como produtor mineral, com uma receita de aproximadamente US\$ 500 milhões por ano, sendo superado apenas por Minas Gerais que ocupa a primeira posição e o Estado do Pará a segunda. Os principais produtos em destaque por quantidade produzida são: calcário, fosfato, amianto, níquel, nióbio e ouro.

Entretanto, o setor mineral não é a principal atividade competitiva econômica do Estado de Goiás, sendo o mesmo reconhecido nacionalmente por seu grande potencial agrícola, ocupando a 10ª posição no ranking econômico dos Estados brasileiros. Caracterizando-se como um importante pólo produtor de grãos, carne e leite além, de dispor, de uma importante capacidade de produção de milho, soja, arroz e outros produtos agrícolas, com produtividades comparáveis às principais regiões do País.

Em 1999, conforme tabela 27, foi classificado como segundo maior produtor de leite e possuidor do 3º maior rebanho bovino do País, resultado de tecnologias que exigiram investimentos em continuados processos de pesquisa incorporados na atividade produtiva, inclusive nas áreas do cerrado que refletiram na abertura do mercado de trabalho goiano nos anos 90.

TABELA 27

Participação e posição do Estado de Goiás no ranking de produção brasileira em 1999.

Setores/Produtos	Participação* (%)	Posição
Mineração		
Amianto	100,0	1º
Níquel	85,6	1º
Rocha Fosfática	32,4	2º
Vermiculita	28,9	2º
Ouro	13,2	4º
Nióbio	12,9	2º
Cimento	3,7	6º
Pecuária		
Bezerros	11,9	3º
Bovinos	11,6	3º
Leite	11,5	2º
Carne Bovina	10,6	3º
Vacas Leiteiras	8,7	5º
Agricultura		
Feijão	54,2	1º
Sorgo	43,3	1º
Algodão	20,9	2º
Tomate	12,3	3º
Soja	10,8	4º
Alho	10,1	3º
Milho	10,1	6º
Commodities	8,5	5º
Turismo	2,8	13º
Recepção de Turismo		

* total nacional

FONTE: SEPLAN – Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento - SEPLAN/2000.

Segundo a SEPLAN, na agricultura totalizam-se 2,4 milhões de hectares de áreas utilizadas em lavouras, com destaque para 192,4 mil hectares de terras irrigadas. No setor pecuário são 19,4 milhões de hectares de pastagem. Sendo o segmento agropecuário incluindo o setor agro-industrial e toda a cadeia do agro-negócio, responsáveis por uma significativa parcela nos postos de trabalho do Estado e por grande parte da arrecadação de tributos.

A potencialidade do setor mineral goiano, quando comparada ao de outras regiões brasileiras ocupa uma posição de destaque classificando-se em 3º lugar, sendo o 4º maior arrecadador de impostos nacionais do setor mineral.

TABELA 28

Comparação da população economicamente ativa e absorvida nas principais minerações do Estado de Goiás nos anos 90.

Ano	População Residente	População Economicamente Ativa (PEA)	Mão de obra absorvida nas principais minerações ¹ do Estado de Goiás	Participação do total da mão de obra absorvida na mineração em GO/PEA (%)
1990	4.288.415	2.186.450	5.561	0,25
1991	4.193.464	2.148.483	5.218	0,24
1992	4.098.513	2.110.516	4.874	0,23
1993	4.188.030	2.110.752	4.393	0,21
1994	4.256.462	2.158.642	3.669	0,17
1995	4.324.893	2.206.532	2.945	0,13
1996	4.515.868	2.145.617	3.834	0,18
1997	4.664.760	2.325.800	3.679	0,16
1998	4.769.004	2.417.103	3.630	0,15
1999	4.873.181	2.418.888	3.205	0,13

Obs: Amianto: SAMA S.A.; Níquel: Cia Níquel Tocantins e CODEMIN; Calcário: Cia de Cimento Goiás; Nióbio: Mineração Catalão; Ouro: Mineração Serra Grande e Fosfato: Ultrafertil e Fosfertil S.A.

FONTE: IBGE/SEPLAN-GO/SEPIN/ DNPM-6ºDS-GO. 1991-2000.

Observando a tabela 28, nota-se a participação total de 50,32% da população economicamente ativa no total da população residente do Estado de Goiás. Entretanto, a participação do setor mineral na população economicamente ativa mostra-se ainda pequena alcançando em média 0,18%, isto se deve em grande parte pela tecnificação das empresas em substituição aos empregados ou pelo fato do setor mineral ser sensível às mudanças do mercado internacional, em função dos bens minerais serem negociados nas mais diversas localidades do mundo com preços que são estabelecidos pelas bolsas de Londres, Nova York e Tóquio, no mesmo dia dos fechamentos dos pregões e dos negócios, sendo influenciado pelos acontecimentos políticos, sociais e econômicos mundiais ocorridos nos últimos anos da década de 90 e intensificado pelos colapsos dos países de economia centralizada que impuseram novos comportamentos aos governos de quase todas as nações, o que refletiu diretamente no mercado de trabalho do setor.

A substância níquel foi a que mais se destacou quanto ao total de empregados absorvido na mineração ao longo dos anos 90. Sendo que as outras principais substâncias de destaque produtivo econômico no Estado como: amianto, nióbio, calcário, fosfato e ouro, tiveram grandes oscilações em função das condições políticas e mercadológicas refletidas pelas crises econômicas dos anos 90, como: da Ásia, México e Rússia, resultando em uma grande variação na demanda, pois os produtos minerais têm sua cotação de preço, centrados nas Bolsas Internacionais de Valores de Londres e Nova York. Em especial a substância amianto, absorveu ao longo dos anos 90, em média 15,03% do total da mão-de-obra empregada no setor mineral.

TABELA 29

Comparação entre a arrecadação total de ICMS e CFEM no Estado de Goiás com a produção, consumo aparente e exportação de amianto no período de 1990 a 2000.

Ano	Arrecadação total de ICMS e CFEM no Estado de Goiás (em US\$)	Amianto		
		Produção de Fibras de Amianto (t)	Consumo Aparente ¹ de Amianto (t)	Exportação de Amianto (em t)
1990	936.768.919	205.220	123.089	92.598
1991	725.569.282	238.852	145.024	105.966
1992	655.287.379	172.448	78.514	109.963
1993	658.026.826	186.662	79.487	141.765
1994	694.180.946	183.079	87.645	128.239
1995	1.337.881.263	210.352	124.523	129.348
1996	1.377.163.410	213.213	111.294	133.684
1997	1.378.695.815	208.447	124.195	123.193
1998	1.334.680.383	198.332	128.924	109.005
1999	1.068.622.964	188.386	108.780	103.655
Total	10.166.877.187	2.004.991	1.111.475	1.177.416

1- Consumo Aparente : Produção+Importação - Exportação

*- Dados de importação :SECEX/DNPM

FONTE: IBGE/SEPLAN-GO/DNPM-GO. 1991-2000.

De acordo com a SEPLAN-GO, a indústria é o setor de maior arrecadação de ICMS no Estado de Goiás, de acordo com a figura 19 no capítulo 3, sendo destacado no segmento em primeiro lugar os produtos alimentares; em segundo os vestuários, calçados e artefatos de tecidos e em terceiro os produtos minerais não metálicos, onde o amianto tem maior

participação no valor da comercialização, seguida do fosfato, do calcário agrícola e do calcário para cimento. De acordo com os dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) e do Ministério da Indústria e Comércio, em 1999, cerca de 30% das exportações realizadas no Estado de Goiás no setor mineral foram encabeçadas pelo ouro em barras/fios (9,42%), liga ferro-nióbio (7,73%), fibras de amianto (6,53%), liga de ferro-níquel (1,77%) e em menor proporção as pedras preciosas (0,69%) e as rochas ornamentais (0,22%).

A tabela 29 nos mostra o comportamento da arrecadação total do Estado através do comportamento da produção, consumo aparente e exportação da substância amianto ao longo dos anos 90, onde constata-se tomando o ano de 1990 como base (1990=100%), que houveram reduções na produção em (8,20%) e no consumo aparente de (11,62%). Entretanto, não se obteve o mesmo reflexo na arrecadação, a qual totalizou o ano de 1999 com um saldo positivo em 14,08% e o mesmo nas quantidades exportadas do minério que foram acrescidas em 11,94%, em função da ampliação do mercado internacional como alternativa econômica para o produto. Comprovando a pouca influência que tem a redução na produção sob o total da arrecadação do Estado.

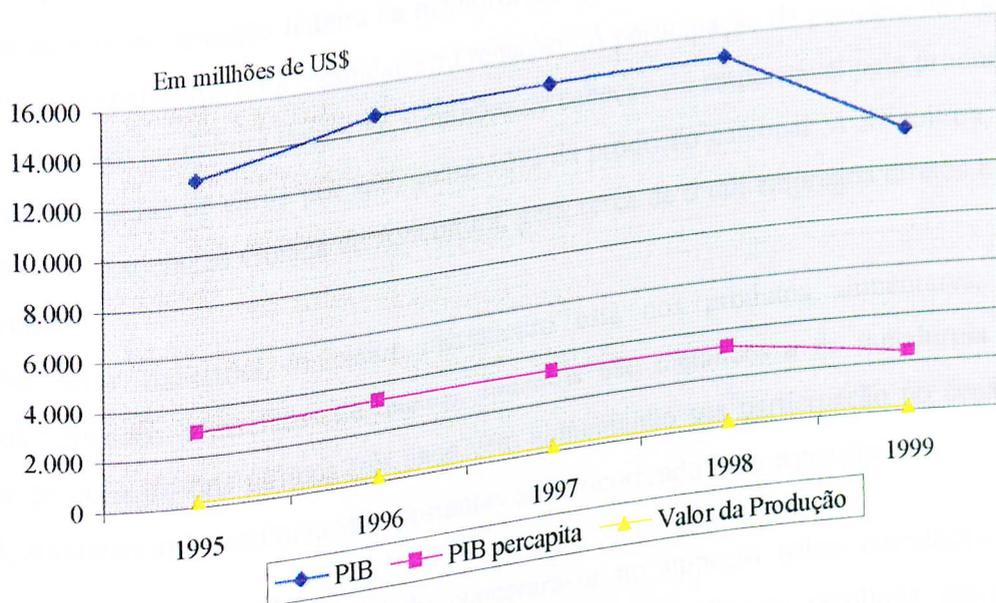


FIGURA 22 - Comportamento do PIB a preços correntes, do PIB per capita a preços constantes em 1999 do Estado de Goiás e do valor da produção de amianto.

FONTE: Fundação IBGE - SEPLAN-GO/SEPIN -1996-2000.

Através da figura 22, pode-se observar as pequenas participações médias de 0,78% do valor da produção da substância amianto no Produto Interno Bruto do Estado de Goiás e de 3,78% no PIB percapita.

Segundo a SEPLAN, a produção de insumos essenciais para ganhos de produtividade agrícola vem crescendo em grande proporção em Goiás. O calcário agrícola saltou de uma produção de 627 mil toneladas em 1995 para 2,2 milhões toneladas em 2000. O mesmo aconteceu com a produção de fosfato que pulou de 1,2 milhões para 1,5 milhão em 2000.

A produção goiana de grãos tem crescido acima da brasileira. Em 1995 era de 6,4 milhões de toneladas, com participação de 7,85% na produção nacional, já no final de 1999 alcançava 8,8 milhões de toneladas, representando 10,07% da nacional, deslocando o Estado de 6ª posição no ranking nacional em 1995 para 4º em 2000.

Também, a pecuária obteve bons resultados no período de 1995 a 1999. A produção de leite aumentou 51%, classificando o Estado de Goiás como segundo produtor do País, juntamente com a criação de aves que também cresceram 50% no mesmo período e o efetivo bovino que ocupava o 3º lugar no ranking nacional. Estes aumentos são resultado da introdução de novas técnicas de produção de novilhos precoces para o abate e revitalização e modernização leiteira na melhoria genética do rebanho nos cuidados com a nutrição e principalmente com a sanidade do rebanho. A participação da pecuária no PIB é de 7,3%, só a bovinocultura detém 18,5 milhões de cabeças e é responsável pela produção de 500 mil toneladas de carne por ano, quase 10% da produção nacional. A avicultura, de acordo com a Associação Goiana de Avicultura, gera cerca de 6 mil empregos diretos e 12 mil indiretos.

No setor industrial, o maior incremento está nos produtos alimentares, de vestuários, calçados e artefatos de tecidos, minerais não metálicos e de metalurgia. O consumo de cimento nos últimos três anos vem aumentando sua participação no cenário nacional, sinalizando investimentos importantes estão ocorrendo na construção civil.

A maior arrecadação do Estado concentra-se no imposto sobre circulação de mercadorias e serviços, onde fazendo uma comparação da alíquota recolhida sobre o amianto, pode-se constatar através da tabela 30 a pequena participação da substância que em média apresentou uma contribuição de 1,29% sobre o total recolhido ao longo dos anos

TABELA 30

Arrecadação total de ICMS do Estado de Goiás e da substância amianto em US\$ no período de 1990 a 1999.

ANO	Estado de Goiás (A)	Substância Amianto (B)	(B)/(A)
1990	918.520.670	-	-
1991	714.519.500	11.711.274	1,64
1992	644.236.840	12.124.812	1,88
1993	636.584.950	10.326.317	1,62
1994	677.178.470	13.572.054	2,00
1995	1.329.502.390	14.772.870	1,11
1996	1.365.430.530	16.887.354	1,24
1997	1.358.738.860	14.339.746	1,06
1998	1.310.703.368	12.659.083	0,97
1999	1.054.929.110	8.604.530	0,82
Total	11.183.153.868	121.568.304	1,09

FONTE: SEPLAN-GO/SEPIN-2001; DNPM-DIRIN; Relatório Anual de Lavra de 1991 a 2000.

Portanto, diante dos argumentos levantados pode-se concluir que a redução na produção e comercialização da substância amianto não implicará em grandes impactos na economia goiana, tendo em vista sua pequena participação no total da arrecadação tributária do Estado. No entanto, para Minaçu seria um grande impacto, pois 99% (Figura 20) da arrecadação de ICMS do município advém da empresa SAMA S.A. além da arrecadação de CEFEM que alcançou ao longo dos anos 90 US\$ 16.965.434 (Tabela 14) onde, 65% deste total direcionou-se ao município.

CONCLUSÃO

A preocupação básica que orientou este trabalho, como ficou definido na introdução, foi o de demonstrar os impactos econômicos da proibição total a nível nacional e internacional do uso do amianto crisotila para o município de Minaçu e para o Estado de Goiás enfocando, a viabilidade econômica das fibras sintéticas, em substituição ao minério, para o setor de construção civil no ramo de casas populares. Com base nos estudos apresentados podemos fazer algumas conclusões referentes às hipóteses levantadas como a confirmação de que a economia de Minaçu-GO perderá sua fonte de dinamismo caso ocorra o banimento total do minério provocado em função de seus efeitos nocivos a saúde, identificado principalmente como *asbestose* e *mesotelioma* maligno da pleura e, ao meio ambiente, através da poluição do ar, da água, e do solo, impactando o crescimento econômico do município sendo, a indústria de exploração do minério e exportação de suas fibras a principal atividade econômica e de arrecadação tributária onde totalizaram, em média nos anos 90, uma participação de 94,41% sobre todo o recolhimento tributário do município, induzindo efeitos multiplicadores locais e estimulando a formação das atividades não-básicas ligadas ao produto base-exportação gerando, uma grande demanda por bens e serviços em torno do núcleo urbano.

Todavia, a redução na produção e comercialização da substância amianto, não implicará em um significativo impacto na economia regional do Estado de Goiás, tendo em vista a pequena participação do setor mineral como fonte geradora de renda frente a outros setores como agricultura e pecuária através da absorção de mão de obra e arrecadação tributária estadual total. Se compararmos com a arrecadação de ICMS mineral + CFEM total do Estado, será verificada a significativa participação média do amianto em 97,51%. Entretanto, a participação média da arrecadação do setor mineral goiano é de apenas 2,53% sobre o total recolhido em outros setores no Estado de Goiás durante os anos 90. Fazendo uma comparação entre a população economicamente ativa, total existente no Estado de Goiás, verificou-se que os empregados absorvidos na mineração representam em média 1,85% do total, dos quais 15,03% em média pertencem à mineração de amianto, o que comprova a pequena significância do setor enquanto gerador de renda e divisas regionais.

Ainda não foram encontradas fibras sintéticas com características físicas e econômicas viáveis às empresas produtoras nacionais e internacionais principalmente para o setor de construção civil no ramo de casas populares, onde existem as maiores demandas por produtos de fibrocimento correspondendo a 84% do consumo total da fibra de amianto

no Brasil e 65% da média internacional, resultado da competitividade dos preços e, baixo custo na sua fabricação e comercialização.

Entretanto, o setor de construção civil originou uma expansão no mercado dos produtos derivados de polietileno e fibra de vidro que já conquistaram em torno de 30% do mercado nacional.

Em 1995, as caixas d'água feitas a partir de 93% de cimento com 8% de amianto, representavam 95% das vendas totais do setor de construção civil nacional, já em 1999 representavam 75% do total, todavia em faturamento absorvem apenas 50% do valor total comercializado no ramo em função dos concorrentes que além de ganhar mercado têm maior valor agregado.

O consumo nacional médio, ao longo dos anos 90, de cimento-amianto foi de 2 milhões de toneladas por ano, sendo absorvido 160 mil toneladas de minério de amianto para garantir a resistência das placas, dos quais 10% destinam-se à produção de caixas d'água e 90% à fabricação de telhas.

Portanto, as fibras sintéticas em substituição ao amianto no mercado brasileiro ainda não apresentam viabilidade econômica para as empresas nacionais em função da necessidade de importação das matérias-primas, do nível médio de renda regional girar em torno da classificação média e baixa e dos seus elevados custos. Entretanto, para as empresas internacionais existe um grande favorecimento em função da crescente demanda do mercado e do dinamismo e expansão das indústrias químicas na elaboração de produtos substitutivos, além do fato de vários países dos continentes: Europeu, da América Central, da Ásia, da África e do Oriente Médio não serem detentores de significativas reservas de amianto crisotila (único ainda aceito para comercialização em alguns países) e o setor industrial proporcionar maior valor agregado do que a exploração e produção "in natura".

À ênfase dada a este trabalho, acrescentou-se o conhecimento do efeito das disparidades econômicas regionais entre Minaçu e o Estado de Goiás, sob influência da substância amianto crisotila através dos investimentos feitos pela empresa de mineração SAMA S.A., dada as precárias condições infra-estruturais iniciais do município.

BIBLIOGRAFIA

- ABRA. Disponível em <www.abra-amianto.org.br> Acesso em 10 abr. 2000.
- AGÊNCIA GOIANA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL E MINERAL – programa de desenvolvimento industrial de Goiás. **Investir em Goiás**. Goiânia, 2001. 99 p. Guia Prático.
- ADIBRA. Disponível em <www.adibra.com.br> Acesso em 10 abr. 2000.
- AGÊNCIA ESTADO. Disponível em <www.estadão.com.br> Acesso em 12 set. 2000.
- ALVES, F. A mineração no seu dia a dia. **Revista Brasil Mineral**. São Paulo. Setembro 1993. Signos. Edição Extra. 29p. Publicação mensal.
- AMB 91: anuário mineral brasileiro. Brasília: DNPM, 1991. 463p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1992. 452p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1993. 452p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1994. 399p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1995. 450p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1996. 457p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1997. 393p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1998. 404p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1999. 405p.
- _____ . Brasília: DNPM, 2000. 401p.
- Amianto: O pior mal é a desinformação. **VEJA**, São Paulo, v. 34, n. 1.700, nº 19, p. 10-15, mai. 2001.
- Amianto causa câncer, prova laudo. **Correio Brasiliense**:Brasil/Saúde. Brasília, 26 ago 1999, p 8.

- A presença de Furnas em Goiás. **Diário da Manhã**. Goiânia, 18 fev. 2001. p.12-A. Informe Especial.
- ANDRADE, M. C. **Geografia Econômica**. São Paulo: Atlas, 9. ed., 1997. 326 pg.
- ARAÚJO, C. Governo estuda substituição de amianto no País. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 16 fev. 2000. A-14p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AMIANTO-ABRA. **O amianto no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Ebart, 1996. 47p.
- ASSUNÇÃO, M. Minaçu pode virar cidade fantasma. **O Popular**, Goiânia, maio. 2000. p. 1B-3B.
- Banimento deve ser aprovado este ano. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 17 abr. 2000. p. 10-A.
- BERMAN, D.M., HOPPE, I. Book review: der Eternit report. [s.d.] 1986.
- BERTRAN, Paulo. **Formação econômica de Goiás**. Goiânia: Oriente, 1978. 160p.
- BS:91: balanço social. Minaçu: SAMA, 1991. 12p.
- _____ . Minaçu: SAMA, 1992. 12p.
- _____ . Minaçu: SAMA, 1993. 12p.
- _____ . Minaçu: SAMA, 1994. 12p.
- _____ . Minaçu: SAMA, 1995. 12p.
- _____ . Minaçu: SAMA, 1996. 12p.
- _____ . Minaçu: SAMA, 1997. 12p.
- _____ . Minaçu: SAMA, 1998. 12p.
- _____ . Minaçu: SAMA, 1999. 12p.
- _____ . Minaçu: SAMA, 2000. 12p.
- BECKLAKE, M. **Asbestos-Related Diseases**. In: STELLMAN, J.M. **Encyclopaedia of Occupational Health and Safety**. Geneva. ed. 4, v.63, p. 10-50-10 . 1998.

- BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL . **Higiene das Minas** - Asbestose. Boletim nº. 98. Belo Horizonte. 1956.
- BRUM, E. A Maldição do amianto. **Revista Época**. Ano III, n. 152, Globo, p. 84-91, abr 2001.
- CARLOS, W. **Amianto muito além da saúde pública**. Diário da Manhã. Informe Publicitário. 17-A. 2001. Disponível em < www.dm.com.br > Acesso em 15 out 2001
- CARVALHO, W. T. **Posicionamento do Governo do Estado de Goiás em Relação à Substituição do Amianto no Setor de Autopeças**. 1994. Trabalho apresentado em Sessão Especial da Comissão Coordenadora para a substituição do amianto no setor de autopeças para o governo do Estado. Goiânia. 1994. Não publicado.
- CASSOLA, M.S.. **Características primárias do amianto crisotila de Minaçu, Goiás, e sua influência na qualidade do produto final**. Dissertação (Mestrado)-Escola Politécnica da USP, São Paulo. 1993.
- CAVALCANTI, R.N.; GIAMPETRO, H.A. Os reflexos das restrições ambientais sobre o mercado do amianto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, São Paulo. 1992. Resumos. São Paulo, SBG/SP, 1992.
- CHEN, M. & HUANG, C.L. Industrial workers' health and environmental pollution under the New International Division of Labor: The Taiwan experience. **American Journal of Public Health**, v. 87, p.1223-1231. 1997.
- COLLEGIUM RAMAZZINI. Call for an international ban on asbestos. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 36, p.227-229. 1999a.
- COLLEGIUM RAMAZZINI. Call for an international ban on asbestos. **Scandinavian Journal of Work Environment and Health**, v. 25, n. 6. Special Issue: p.633-635. 1999b.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Council Conclusions of 7 April 1998 on the protection of workers against the risks from exposure to asbestos (98/C 142/01) **Official Journal**, C 142, 7 May 1998, p. 1-2. 1998.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Commission Directive 1999/77/EC of 26 July 1999, adapting to technical progress for the sixth time Annex I

- to Council Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (asbestos)- **Official Journal**, L 207, 6 aug. 1999, p. 18-20. 1999.
- COOKE. Fibrosis of the lungs due to the inhalation of asbestos dust. **British Medical Journal**, v. 11; p. 1024-1025. 1927.
 - COSTA, A. M. da. **O desempenho e perspectiva da pecuária bovina no Estado de Goiás**. 1995. 117f. Monografia. (Curso de Ciências Econômicas), Universidade Católica de Goiás, Goiânia. 1995.
 - COSTA, Edson Álvares. Martinem lança caixas em inox. **Gazeta Mercantil**. São Paulo. 10 ago 1999. p.6A.
 - COSTA, J.L.R.; FERREIRA Jr; Y.M.; MENDES,R. Asbesto e doença: introdução ao problema no Brasil – **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 29, p.18-21. 1983.
 - Crescem as exportações goianas . **Economia & Desenvolvimento – Conjuntura Econômica**, Goiânia, nº 06, p. 85. jan./mar. 2001. Publicação trimestral.
 - CUNEGUNDES, P. O Amianto perde cada vez mais mercado. **Gazeta Mercantil**. São Paulo, nº 22.102, pg. 06, jul 2001.
 - CUNEGUNDES, P. Onças e porcos do mato no caminho dos pioneiros de Minaçu. **Gazeta Mercantil**, n.º 22.102 , 12 de jun. 2001. 06p.
 - DOLL, R. Mortality from lung cancer in asbestos workers. **British Journal of Industrial Medicine**, v.12; 81-86p. 1955
 - DUPRÉ, A. A. 2. ed. São Paulo: ABRA.1996. 47p.
 - ÉPOCA ONLINE. Disponível em< www.epoca.globo.com> Acesso em: 09 set. 2000.
 - Especialistas estudam uso do amianto. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, p.A-06, set.1999.
 - GEOCITIES - Ética Fiscal Disponível em <www.geocities.com/eticafiscal/boletim02.html> Acesso em 13/09/2001.

- ETERNIT S.A. Disponível em <www.adibra.com.br/tabela.htm> Acesso em 03 abr.2001.
- FERNANDEZ Jr., M. N. Amianto Crisotila: soberania versus banimento. **Gazeta Tecnológica**. Goiânia. p.04. fev. 2001.
- _____ Jr., M.N. **Amianto - Legislação, Usos e Importância Sócio-Econômica**. DNPM, 12p. 1999.
- FOLHA DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <www.folhadomeioambiente.com.br> Acesso em 13 set. 2001.
- FARROW, M.A. The asbestos industry survival: a forecast to the year 2000. **Industrial Minerals**, nov. 1984 p. 49-59.
- FRANK, A.L. The use of asbestos in Japan and China and malignancy related findings. **La Medicina del Lavoro**, v.86, n.5, p.457-460. 1995.
- GEOCITIES. Disponível em <www.geocities.com/eticafiscal/boletim02.html> Acesso em 13 set.2001.
- GIANNASI, F., O amianto no Brasil: uso controlado ou banimento. **Revista Brasileira Saúde Ocupacional**, São Paulo, v.22, n.83, p.17-24, jul./ago./set. 1994. Publicação trimestral.
- GIANNASI, F.; THÉBAUD-MONY, A. Occupational exposure to asbestos in Brazil. **International Journal of Occupational and Environmental Health**, v.3, p.150-157. 1997.
- Glenn Switkes – Latin América Campaigns – International Rivers Network, 1.847 Berkeley Way Berteley, CA 94703-1576 USA .
- GOIÁS. Disponível em <www.goias.go.gov.br/goias/montividiu.htm> Acesso em 06 jun.2001.
- GOTTLIEB, L.S. **The Range of Medical Abnormalities Resulting from Asbestos Exposure (An Overview)**. In: **Asbestos Medical Research of the Sourcebook on Asbestos Diseases: Medical, Legal and Engineering**. (G.A. Peters & B.J. Peters, orgs.). New York: Garland Law Publishing. v. 4, p. 1-35. 1989.
- Guerra na Mina em Goiás. **Época**. São Paulo, ano III , n. 111, p.42, jul. 2000.

- GIRODO, A. C. et.al. **Perfil analítico do amianto**. Rio de Janeiro, DNPM, 1973. 49p.
- GLOYNE, S.R. The morbid anatomy and histology of asbestosis. **Tubercle**, v.14; 550-558p. 1933.
- GOTTLIEB, L.S. The Range of Medical Abnormalities Resulting from Asbestos Exposure (An Overview). In: **Asbestos Medical Research. Volume 4 of the Sourcebook on Asbestos Diseases: Medical, Legal and Engineering**. (G.A. Peters & B.J. Peters, orgs.). New York: Garland Law Publishing. p.1-35. 1989.
- HARBEN, P. What's new after asbestos? **Industrial Minerals**. Sept.1980. p.51-70.
- HARINGTON, J.S. & McGLASHAN, N.D. The South African asbestos trade, 1994-1999. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 37, 229p. 2000.
- HUUSKONEN, M.S.; KARJALAINEN, A.; TOSSAVAINEN, A. & RANTANEN, J. Asbestos and cancer in Finland. **La Medicina del Lavoro**, v. 86, n.5, p. 426-434. 1995.
- INSTITUTE NATIONAL DE LA SANTÉ ET DE LA RECH, MEDICALE DE FRANCE. Effets sur la santé des principaux types d'exposition à l'amiante. França: INSERM, 1996.
- INTERNATIONAL RIVERS NETWORK. Disponível em www.irn.org/economia/artigoglen> Acesso em 14 set.2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. Disponível em www.ibram.org.br> Acesso em 16 ago 2001.
- KARJALAINEN, A. Asbestos - a continuing concern. **Scandinavian Journal of Work Environment and Health**, v. 23, p.81-82. 1997.
- KARJALAINEN, A.; PUKKALA, E.; MATTSON, K.; TAMMILETHO, L. & VAINIO, H. Trends in mesothelioma incidence and occupational mesotheliomas in Finland in 1960-1995. **Scandinavian Journal of Work, Environment and Health**, v. 23, n.4, p.266-270. 1997.

- KULAIF, Y. **O Processo de Substituição de Matérias-Primas Minerais: O Caso do Amianto**. 1993. Trabalho apresentado em reunião no DNPM-MME, Brasília, maio 1993. 17p. Não publicado.
- KULAIF, Y. **O processo de substituição de matérias-primas minerais: O caso do Amianto**, 1993. 230f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral) - EPUSP – Universidade de São Paulo, São Paulo. 1993.
- LADOU, J. The role of occupational medicine in the new industrial era. **European Journal of Oncology**, v. 4, p.101-110. 1999.
- LANNA, Domingos. **A importância do amianto para Goiás**. Entrevistadora: Cristina Socorro da Silva. Minaçu: telefone. 11 jul 2001. Entrevista.
- LEMEN, R.A. RE: Call for an international ban on asbestos: Why asbestos should be banned. **American Journal of Industrial Medicine**. [Letter to the Editor]. v. 37, p. 236-237. 2000
- LEMEN, R.A. & BINGHAM, E.A. A case study in avoiding a deadly legacy in developing countries. **Toxicology and Industrial Health**, v. 10, p. 59-87. 1994.
- LEONARDOS, O. H. Ocorrências de amianto-crisotila no Brasil. **Revista Eng. Min. Metal**, p. 267-268, abril 1937.
- LEVY, B.S. & SEPLOW, A. Asbestos-related hazards in developing countries. **Environmental Research**, v. 59, p.167-174. 1992.
- LIVRARIA & CURSO PERSONALIZADO: Dicionário. Disponível em: www.rossetti.eti.br/index.html > Acesso em 10jun. 2001.
- MALTONI, C. Call for an international ban on asbestos. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 37, p. 230-231. [Letter to the Editor]. 2000.
- MALTONI, C. Call for an international ban on asbestos. **Toxicology and Industrial Health**, v. 15, p. 529-531. 1999.
- MARQUES M. A importância da mineração para a economia do Brasil. **Revista Brasil Mineral**. São Paulo. Setembro 1993. Signos. Edição Extra. 29p. Publicação mensal.

- McDONALD, J.C. RE: Call for an international ban on asbestos: Why not ban asbestos? **American Journal of Industrial Medicine**, v. 37, 235p. [Letter to the Editor]. 2000.
- MENEZES, C. N. et al. **PIB – Produto Interno Bruto do Estado de Goiás**. SEPLAN-GO/SEPIN/DECOR, Goiânia, 1996 , 141p. Edição especial.
- MINING INFORMATION SOURCE. Disponível em < www.infomine.com > Acesso em 10 ago 2001.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES, Secteur des Mines. **The asbestos problems: a matter of perception**. Quebec, Canadá, 1988.36p.
- MUSK, A.W.; DE KLERK, N.H.; ECCLES, J.L.; et al. A modern industrial disaster. **American Journal of Industrial Medicine**, Wittenoom, Western Australia, v. 21, 735-747p. 1992.
- NASSER, F. Goiás mineral: o presente e o futuro do setor mineral, no Estado que é hoje, um dos maiores potenciais geológicos do País. **Diário da Manhã**, Goiânia, 17 jun 1997, p 23.
- _____. A presença de Furnas em Goiás. **Diário da Manhã**, Goiânia, 18 fev 2001. Informe Especial. p. 12.
- NUNES, J.S.M. As atuais condições de utilização do asbesto no Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.16, n.63, p.34-37, jul./ago/set.1988.
- OLIVEIRA, Helton Lenine. Amianto Crisotila: Brasil exporta 40% da produção. **Gazeta Tecnológica - Informativo do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Goiás**, Goiânia, fev. 2001. p. 03-04.
- OLIVEIRA, M.C.B. **Caracterização tecnológica do minério de crisotila da Mina de Cana Brava, GO**. 1996. Tese de Doutorado- Instituto de Geociências da USP, São Paulo.1996.
- OLIVEIRA, G. M.A., LISBOA, M. **Amianto no Brasil**. Rio de Janeiro: DNPM/DFPM, Boletim 45, 1940. 41p.
- ORTIZ, M. C. M.; HUE, R. S. de A. **Minaçu e Recife: Histórias de habitações e seus habitantes**. São Paulo: SAMA.1987. Minaçu: Um estudo de caso, 232p.
- PAIVA, M. Agricultor mais eficiência, menos ganho. **O Popular**, Goiânia, 28 jul. 2001, ano 14, nº 702. Suplemento do Campo, p.05.

- PALACIN, Luis. **História de Goiás**. Goiânia: UCG, 1986. 124 p.
- PAELINCK, Jean. **A Teoria do Desenvolvimento Regional Polarizado**. Belo Horizonte, Cedeplar, 1965. 250p.
- PEIXOTO, R.F.. **A participação na arrecadação de ICMS do Estado de Goiás no período de 1993 a 1999**. 1994. 66f. Monografia (Graduação)-Departamento de Ciências Econômicas da Faculdade Anhanguera de Ciências Humanas, Goiânia. 1994.
- PEIXOTO, S. R. de S., et.al. **Goiás em Dados**. SEPLAN-GO/SEPIN. Goiânia. p. 7 - 139. Out. 1999. Edição especial.
- PETERS, G.A.; PETERS, B.J. A decade of abatement regulations. **In: Sourcebook on asbestos diseases: medical, legal and engineering aspects**. New York: Garland Law Publishing. 1988. p. 375-403.
- PERCIVAL, R.V.; MILLER, A.S.; SCHROEDER, C.H., et al. **Environmental Regulation: Law, Science, and Policy**. 2. ed. s/l: Aspen Publishers. 1996.
- PEREIRA, Pablo. São Paulo proíbe amianto. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 28 mai 2001, n. 22.091, p. A-10.
- PERROUX, François. **"A Economia do Século XX"**. Paris: Universidade de França, 1964. 320p.
- **REVISTA ECONOMIA & DESENVOLVIMENTO – CONJUNTURA SOCIOECONÔMICA DE GOIÁS**, Goiânia: SEPLAN, n. 6, jan./mar. de 2001. 86p.
- ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à Economia**, São Paulo: Atlas, 18ª ed, 2000. 922pg.
- SARAIVA, S. **Portas Abertas**. SAMA. 1998. 26p.
- SCHMALTZ, W. H. **Evolução do setor mineral de Goiás**. Ministério de Minas e Energia/DNPM-6º DS. Goiânia, 1983. 82p.
- SCHOBENHAUS C. **Geologia Do Brasil**. Brasília. DNPM, 1984. 159p.

- SCLIAR, C. **Amianto: mineral mágico ou maldito?** Ecologia humana e disputa político-econômica. Belo Horizonte. CDI, 1998. 152 p.
- SEBRAE/GO Estudos e pesquisas – informações socioeconômicas municipais. Goiás Minaçu e Microrregião. 1997. 23 p.
- SILVA, W P. O Amianto em Minaçu. Entrevistadora: Cristina Socorro da Silva. Minaçu: telefone. Entrevista.
- SAMA -SOCIEDADE ANÔNIMA DE AMIANTO S.A. **Portas Abertas.** São Paulo:SAMA, 1999. 26p.
- SOCIEDADE ANÔNIMA DE AMIANTO S.A. **Amianto Crisotila Minaçu.** São Paulo. SAMA. 1999, 25p. Edição especial.
- SMB 91: sumário mineral brasileiro. Brasília: DNPM, 1991. 107p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1992. 105p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1993. 86p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1994. 109p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1995. 109p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1996. 103p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1997. 105p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1998. 103p.
- _____ . Brasília: DNPM, 1999. 107p.
- _____ . Brasília: DNPM, 2000. 120p.
- SUNKEL, Osvaldo e PAZ, Pedro. **El subdesarrollo latinoamericano y la teoria del desarrollo.** Textos del Instituto Latinoamericano de Planificaciõn Econõmica y Social. Cidade do México : Siglo Veintiuno Editores S.A. 1973. 400p.
- TEIXEIRA,C.M., MOREIRA.M. **Higiene nas Minas:** asbestose. Rio de Janeiro. DNPM/DFPM, Bol. 98, 1956.70p.
- TOFT, P. - Programa de promoçãõ e segurança química (OMS). **PRESS RELEASE WHO.** London, 25 fev. 1994. 17p.

- U.S. DEPARTMENT OF LABOR. Occupational exposure to asbestos: final rule. **Federal**. aug. 10, 1994.
- Venda de amianto será proibida na Europa. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 12 mai. 1999, p. A10.
- WAGNER, J. C., SLEGGES, C.A., MARCHAND, P. Diffuse pleural mesothelioma and asbestos exposure in the north western cape province. **Brit. J. Industr. Med.**, n. 17, p.260-271. 1960.
- WATKINS, Melville. “**Teoria do Crescimento Econômico Baseado no Produto Primário**”, maio de 1963. Belo Horizonte: Cedeplar, 1977. 300p.
- WERNECK, F. Amianto pode ter contaminado prédios do Rio. **O Estado de São Paulo**. 20 jul. 1999. P.A-11.