

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

Autor: ANTONIO FERNANDO DA SILVA RODRIGUES

**O BOOM ESTANÍFERO BRASILEIRO:
FATORES DETERMINANTES, EFEITOS E PERSPECTIVAS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Geociências - Área de Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Prof. Dr. Saul Barisnik Suslick

Este exemplar corresponde à
redação final da dissertação de
Mestrado em Geociências - Área de
Administração e Política de Recursos Minerais
de Antonio Fernando da Silva Rodrigues
e aprovada pelo orientador
em 02/07/97.


ORIENTADOR

CAMPINAS - SÃO PAULO

Julho-1997

R618b



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

61 20156

Autor: Antonio Fernando da Silva Rodrigues

**O *BOOM* ESTANÍFERO BRASILEIRO:
FATORES DETERMINANTES, EFEITOS E PERSPECTIVAS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Geociências-Área de Administração e Política de Recursos Minerais.

Orientador: Prof. Dr. Saul Barisnik, Suslick - UNICAMP

Campinas - SÃO PAULO
Julho - 1997

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO I.G. - UNICAMP

Rodrigues, Antonio Fernando da Silva

R618b O *boom* estanífero brasileiro: fatores determinantes, efeitos e perspectivas / Antonio Fernando da Silva Rodrigues - Campinas, SP: [s.n.], 1997.

Orientador: Saul Barisnik Suslick

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Estanho-Brasil. 2. Economia Mineral-Brasil. 3. Política Mineral.
I. Suslick, Saul Barisnik. II. Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Geociências. III. Título.



UNICAMP

UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS**

Autor: Antonio Fernando da Silva Rodrigues

**O *BOOM* ESTANÍFERO BRASILEIRO:
FATORES DETERMINANTES, EFEITOS E PERSPECTIVAS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geociências.

Orientador: Prof. Dr. Saul Barisnick Suslick - UNICAMP

IG - 955784/95

CAMPINAS - SÃO PAULO

Julho - 1997

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	Unicamp
	2618
Ex.	
COMBO BC/	31540
NUM.	281197
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	30/03/97
N.º CPF	

CM-00099924-3

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO I.G. - UNICAMP

Rodrigues, Antonio Fernando da Silva

R618b O *boom* estanífero brasileiro: fatores determinantes, efeitos e perspectivas / Antonio Fernando da Silva Rodrigues - Campinas, SP: [s.n.], 1997.

Orientador: Saul Barisnik Suslick

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Estanho-Brasil. 2. Economia Mineral-Brasil. 3. Política Mineral.
I. Suslick, Saul Barisnik. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

Autor: Antonio Fernando da Silva Rodrigues

Título da Dissertação:

***O BOOM ESTANÍFERO BRASILEIRO:
FATORES DETERMINANTES, EFEITOS E PERSPECTIVAS***

Orientador: Prof. Dr. Saul Barisnik Suslick

Aprovada em: 02/07/97

PRESIDENTE: Prof. Dr. Saul Barisnik Suslick

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Saul Barisnik Suslick - Orientador

Prof. Dr. Celso Pinto Ferraz

Prof. Dr. Arthur Pinto Chaves

Campinas, 02 de julho de 1997.

**À Célia Regina, Sílvia Louise e Sílvia Maria,
esposa, filha e mãe queridas.**

AGRADECIMENTOS

O empreendimento de fazer o **Curso de Mestrado em Geociências**, área de concentração em Administração e Política de Recursos Minerais, no DARM, do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, apresentou-se como mais uma etapa-desafio de nossa formação acadêmica, que seguramente envolveu muitas incertezas e renúncias, no mais amplo sentido de futuro de vida.

Evidentemente a meta alcançada com maior ou menor grau de sucesso exige e torna obrigação moral a reserva deste espaço para o legítimo reconhecimento à importância da bolsa de estudo oferecida pelo CNPq, do apoio para visitas às minas proporcionado pelo DNPM e pelo Projeto de Monitoração Primária de Recursos Minerais – PADCT/FINEP – e, fundamentalmente, do incentivo, participação, empenho e orientação de uma legião de Amigos aos quais agradeço sinceramente.

Prof. Dr. Saul Barisnik Suslick	DARM-IG-UNICAMP
Prof. Dr. Celso Pinto Ferraz	DARM-IG-UNICAMP
Prof. Dr. Iran Ferreira Machado	DARM-IG-UNICAMP
Prof. Dr. Hildebrando Hermmann	DARM-IG-UNICAMP
Prof. Dr. Luiz A. M. Martins	DARM-IG-UNICAMP
Sras. Cristina e Tânia - Secretárias	DARM-IG-UNICAMP
Eng ^o de Minas Miguel Antonio Cedraz Nery	DNPM-BA
Geól. Jocy Miranda	DNPM-MT
Geól. Raimundo Augusto Mártires	DNPM-PA
Eng ^o de Minas Petáin Ávila de Souza	DNPM-DF
Geól. Francisco Nepomuceno	PETROBRÁS
Geól. Sérgio Paulo Bordonalli	
Eng ^o de Minas Antonio Camilo Cruz Júnior	
Eng ^o Civil Agamenon Nogueira Nobre	Pres. do CREA-AM/RR
Geól. Vânia Maria Marques Marinho	DNPM-AM
Geól. Fernando Lopes Burgos	DNPM-AM
Geól. Jacob Abozaglo Manzano	DNPM-AM
Geól. João Augusto Dantas de Oliveira	INPA
Eng ^o de Minas Eugênio Pacelli Tavares	DNPM-AM
Eng ^o de Minas Ranilson Monteiro Câmara	DNPM-RO

Enfim, a todos colegas contemporâneos de curso e ao corpo docente do DARM-IG-UNICAMP, pelo convívio sadio durante o período de estudo. E, em especial, aos meus pais Leônidas e Sílvia, esposa Célia Regina e filha Sílvia Louise, sogros Paulo e Luiza pela compreensão e incentivo.

“In developing countries dependent on a few commodities for their exports, booming commodity markets can be beneficial or detrimental depending how they manage the windfalls. Two key problems need to be addressed: the fluctuations in income, and transitory bonanzas in foreign exchange earnings. This second effect, in particular, is likely to cause the exchange rate to appreciate above its long-term sustainable level.

The lessons from experience are clear: countries that have managed to invest the gains from the boom come out of it stronger and with higher rates of growth. Countries that, through misguided policies, consume the windfall gains and allow production to shift from exports to domestic markets have nothing to show for it at the end of the boom and find it difficult to undo the misalignment in relative prices produced by the boom.”

Michael Bruno
Senior Vice President, Development
Economics and Chief Economist (BIRD, 1995)

SUMÁRIO

• Dedicatória	i
• Agradecimentos	ii
• Epígrafe	iii
• Sumário	iv
• Lista de abreviações e siglas	ix
• Lista de figuras	ix
• Lista de tabelas	xi
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
RESUMEN	xv
INTRODUÇÃO	1
Capítulo I - GENERALIDADES	4
I.1- Descobertas de cassiterita no Brasil	4
I.2- Usos industriais do estanho	7
I.3- Principais aspectos do mercado internacional de <i>commodities</i>	11
I.4- Política internacional do estanho	15
Capítulo II- PRINCIPAIS FATORES DETERMINANTES DO BOOM ESTANÍFERO BRASILEIRO	19
II.1- Ação política de desenvolvimento da Amazônia	19
II.2- Distribuição regional dos recursos estaníferos do Brasil	24
II.2.1- Região Norte	24
II.2.2- Região Centro-Oeste	33
II.2.3- Região Nordeste	34
II.2.4- Região Sudeste	36

II.3- O Brasil no ambiente competitivo internacional	37
II.3.1- Vantagens comparativas das jazidas brasileiras	37
II.3.2- Evolução do segmento estanífero brasileiro	41
II.3.3- Estratégia competitiva da empresa brasileira	48
II.3.4- Custo de Produção	52
Capítulo II- EFEITOS DO BOOM ESTANÍFERO BRASILEIRO	58
III.1- Investimentos	58
III.2- Faturamento	61
III.3- Tributação e CFEM (royalties)	64
III.4- Emprego	70
III.4- Comércio exterior e interno	72
Capítulo IV- PERSPECTIVAS DO SEGMENTO ESTANÍFERO	88
CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

Lista de figuras

Figura I.1-	Principais regiões estaníferas do Brasil	5
Figura I.2-	Evolução dos preços do estanho metálico	13
Figura I.3-	Eventos mundiais e impactos nos preços do estanho	17
Figura I.4-	Estoque mundial de estanho refinado	18
Figura II.1-	Localização da mina do Pitinga	26
Figura II.2-	Localização das principais minas/garimpos de Rondônia	28
Figura II.3-	Reservas estaníferas do Estado do Pará por empresa	31
Figura II.4-	Evolução das reservas estaníferas do Brasil	37
Figura II.5-	Distribuição das reservas de estanho por Estados	38
Figura II.6-	Distribuição das reservas mundiais de estanho	39
Figura II.7-	Qualitatividade das minas internacionais de cassiterita	39
Figura II.8-	Distribuição geográfica dos principais depósitos/minas de estanho ...	40
Figura II.9-	Evolução do segmento estanífero brasileiro: 1943-1995	41
Figura II.10-	Indicadores históricos do estanho no Brasil	42
Figura II.11-	Produção estanífera brasileira por Estado	43
Figura II.12-	Organograma do Grupo PARANAPANAMA	44
Figura II.13-	Desempenho do Grupo PARANAPANEMA	45
Figura II.14-	Desempenho do Grupo BRASCAN/CESBRA	45
Figura II.15-	Desempenho do Grupo BRUMADINHO	46
Figura II.16-	Custos operacionais versus preço médio do estanho	57
Figura III.1-	Investimentos em pesquisa mineral de não-ferrosos no Brasil	58
Figura III.2-	Investimentos realizados no Pitinga	59
Figura III.3-	Investimentos efetuados pelo Grupo BRUMADINHO: 1971-1981 ..	60
Figura III.4-	Comparação entre faturamentos de não-ferrosos	61
Figura III.5-	Faturamento dos pólos industriais do Amazonas	62
Figura III.6-	Faturamento dos principais grupos	63
Figura III.7-	Amazônia: ICMS global x IUM (+ICMS) sobre estanho	65
Figura III.8-	Arrecadação estano-tributária do Amazonas e Rondônia	66
Figura III.9-	Arrecadação de CFEM global por Estados	68
Figura III.10-	Estimativa de CFEM devida sobre a produção de Sn: 1991-1996	69
Figura III.11-	Mão-de-obra empregada pelo segmento brasileiro: 1980-1996	70
Figura III.12-	Mão-de-obra empregada nos pólos industriais no AM: 1988-1996 ...	71
Figura III.13-	Paralelo entre volume e valor exportado de estanho: 1972-1995	72
Figura III.14-	Destino das exportações brasileiras: 1995	73
Figura III.15-	Exportações de Sn-metálico do Grupo PARANAPANEMA	74
Figura III.16-	Importações brasileiras de concentrado de cassiterita	75
Figura III.17-	Estimativas de contrabando de estanho do Brasil	79
Figura III.18-	Projeção do consumo de estanho em folha-de-flandres: 1970-2004 ...	82
Figura III.19-	Consumo mundial de estanho: 1985-1995	82
Figura III.20-	Estoque mundial de estanho refinado: 1985-1996.....	85
Figura III.21-	Consumo mundial estanho <i>versus</i> preço: 1985-1996	87

Figura IV.1- Projeção dos preços do estanho metálico: 1970-2005	92
Figura IV.2- Evolução das reservas brasileiras de estanho: 1990-1996	90
Figura IV.3- Projeção plurianual de produção da Taboca: 1997-2001	95
Figura IV.4- Projeção estimada da produção da CESBRA/BRASCAN	92
Figura IV.5- Estimativa de produção de estanho do Brasil: 1997-2001	96
Figura IV.6- Segmentos consumidores de estanho	97
Figura IV.7- Projeção da demanda mundial de estanho metálico: 1996-2005	97
Figura IV.8- Projeção da arrecadação de CFEM sobre o estanho: 1997-2000	99

Lista de tabelas

Tabela I.1-	Cronologia das descobertas de cassiterita no Brasil	6
Tabela II.1-	Principais matérias-primas minerais brasileiras	20
Tabela II.2-	Reservas estaníferas do Estado do Pará	31
Tabela II.3-	Evolução das reservas estaníferas brasileiras: 1990-1996	37
Tabela II.4-	Recursos estaníferos do Brasil por empresas: 1995.....	41
Tabela II.5-	Produção estanífera do Brasil por Estados e empresas	43
Tabela II.6-	Capacidade instalada da minas de cassiterita do Brasil	44
Tabela II.7-	Capacidade metalúrgica instalada do Brasil	49
Tabela II.8-	Principais metalúrgicas e/ou refinarias do mundo	50
Tabela II.9-	Custo operacional das mineradoras de cassiterita no Brasil	54
Tabela III.1-	Investimentos efetuados pelo Grupo BRUMADINHO: 1971 a 1981	57
Tabela III.2-	Investimentos realizados em pesquisa mineral	58
Tabela III.3-	Alíquota da CFEM sobre substâncias minerais.....	64
Tabela III.4-	Número de empregados no segmento estanífero brasileiro	66
Tabela III.5-	Faturamento e mão-de-obra dos pólos ind. e mínero-estanífero do AM ...	68
Tabela III.6-	Destino das exportações brasileiras de estanho: 1994.....	70
Tabela III.7-	Exportações dos Grupos PARANAPANEMA e CESBRA: 1994/95	70
Tabela III.8-	Estimativas de contrabando de estanho do Brasil	76
Tabela III.9-	Indicadores da produção, (im)exportação e consumo de Sn do Brasil	79
Tabela IV.1-	Projetos de pesquisa tecnológica do I.T.R.I.	87
Tabela IV.2-	Varição histórica do preço médio do estanho metálico	89
Tabela IV.3-	Evolução das reservas brasileiras de estanho	90

Anexo A - Recursos e produção estanífera

Tabela A1- Recursos estaníferos do Brasil por empresas	109
Tabela A2- Variação dos preços e produção de estanho brasileira: 1910-2005	110
Tabela A3- Evolução da produção estanífera brasileira por Estado: 1970-1996	111
Tabela A4- Indicadores da produção, (im)exportação e consumo de Sn no Brasil	112

Anexo B - Indicadores sócio-econômico regionais

Tabela B1- Faturamento e mão-de-obra dos pólos industriais e mínero-estanífero do Amazonas	113
Tabela B2- Estimativa de faturamento dos principais grupos	114
Tabela B3- Arrecadação de ICMS global <i>versus</i> IUM (+ICMS) sobre Sn na Amazônia	115
Tabela B4- Arrecadação da CFEM devida por Estados	116
Tabela B5- Capacidade instalada das minas de cassiterita do Brasil	117

Anexo C - Indicadores econômicos nacional e internacional

Tabela C1- Produção e balança comercial estanífera brasileira: 1970-1996	118
Tabela C2- Destino das exportações brasileiras de Sn-metálico: 1981-1995	119
Tabela C3- Projeção do consumo folha-de-flandres do Brasil: 1972-2004	120
Tabela C4- Evolução da produção e consumo mundial de estanho metálico	121
Tabela C5- Estoque mundiais de estanho metálico	122
Tabela C6- Distribuição das reservas mundiais de estanho	123
Tabela C7- Comércio Internacional de estanho metálico	124



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/DARM
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

**O BOOM ESTANÍFERO BRASILEIRO:
FATORES DETERMINANTES, EFEITOS E PERSPECTIVAS**

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Antonio Fernando da Silva Rodrigues

Esta dissertação identifica e analisa alguns aspectos do *boom* estanífero nacional, dando ênfase aos seus principais fatores determinantes, efeitos e perspectivas setoriais, com o propósito de avaliar sua importância no cenário mineiro-econômico nacional, no período de 1980 a 1996.

Na década de 80 o segmento estanífero brasileiro experimentou um incremento produtivo súbito, com índices da ordem de 1.365% (1970-1989) e 665%(1980-1989). Consolidou internamente sua condição superavitária entre os produtores de não-ferrosos e apresentou-se ao mercado internacional como importante exportador de estanho metálico, evoluindo de um modesto sexto lugar como produtor no *ranking* ocidental, em 1980 - abaixo da Austrália, Bolívia, Indonésia, Tailândia e Malásia - para o primeiro posto durante o triênio 1988-1990.

Neste contexto, observa-se que o impacto positivo das exportações, associado às vantagens comparativas da jazidas brasileiras, geraram um clima de euforia setorial, dando a falsa impressão de que se absorveria a crise internacional do estanho deflagrada na *London Metal Exchange* - LME, em 1985. Contudo, não obstante a reconhecida competitividade inata às jazidas nacionais, implicações de ordem político-gerencial do *boom* comprometeram sobremaneira a sustentabilidade do segmento mineiro-estanífero brasileiro.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/DARM
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

**THE BRAZILIAN TIN *BOOM*: DETERMINANT FACTORS, EFFECTS, AND
PERSPECTIVES**

ABSTRACT

MASTER'S DISSERTATION

Antonio Fernando da Silva Rodrigues

This dissertation identifies and analyzes some aspects of the Brazilian tin boom. It emphasizes the main determinant factors, the effects and the economic perspectives of the sector, in order to show its role in the Brazilian mining-economic setting, in the period 1980-1996.

In the 1980's the Brazilian tin sector experienced a sudden growth in tin content of ores production, about 1,365% (1970-1988) and 665% (1980-1989). The internal market reinforced its condition showing a surplus among non-ferrous producers and was launched to the international market as an important exporter of metallic tin, climbing from the sixth place, as a producer in the Western World, in 1980 - below Australia, Bolivia, Thailand and Malaysia - to the first rank, during the period 1988-1990.

In this setting, it can be seen that the positive impact of the exports, due to the favorable conditions provided by the Brazilian deposits, caused an excess of optimism in the tin business, leading to the impression that the crisis initiated by the London Metal Exchange - LME would be overcome. Despite the inherent competitiveness of the Brazilian deposits, both management and political issues compromised greatly the sustainability of the mining-economic Brazilian tin sector.



UNIVERSIDAD ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIENCIAS/DARM
POSTGRADO EN GEOCIENCIAS
ADMINISTRACION Y POLITICA DE RECURSOS MINERALES

**EL *BOOM* DEL ESTAÑO BRASILEÑO:
FACTORES DETERMINANTES, EFECTOS Y PERSPECTIVAS**

RESUMEN

DISERTACIÓN DE MAESTRIA EN CIENCIAS

Antonio Fernando da Silva Rodrigues

Esta disertación identifica y analiza algunos aspectos del *boom* del estaño brasileño, dando énfasis a los principales factores determinantes, efectos y perspectivas sectoriales, con el objetivo de evaluar su importancia en el escenario minero-económico nacional durante el período 1980-1996.

En la década del '80 la minería del estaño observó un incremento productivo súbito del contenido de estaño en las menas, con índices del orden de 1.365% (1970-1989) y 665% (1980-1989). Internamente consolidó una situación de superávit entre los productores de minerales no ferrosos y se presentó al mercado internacional como importante exportador de estaño metálico, evolucionando de un modesto sexto lugar como productor en el *ranking* occidental, en 1980 - abajo de Australia, Bolivia, Indonesia, Tailandia y Malasia - para el primer puesto durante el trienio 1988-1990.

En el contexto, se observa que el impacto positivo de las exportaciones, asociado a las ventajas comparativas de los yacimientos brasileños, han generado un clima de euforia sectorial, dando la falsa impresión de que se absorbería la crisis internacional del estaño propagada en el *London Metal Exchange* - *LME*, en 1985. Así, a pesar de la comprobada competitividad peculiar de los yacimientos nacionales, implicaciones del orden político-gerencial del *boom* comprometieron sobremanera la sustentabilidad de la minería del estaño nacional.

Introdução

O segmento minero-estanífero brasileiro apresentou na década de 70 uma evolução contínua, contudo cadenciada, mantendo-se numa modesta colocação de sexto maior produtor mundial de estanho, no final do período.

Na década seguinte, as descobertas, definições e início das lavras das notáveis jazidas do Pitinga-AM (1982) e de Bom futuro-RO (1987), permitiram um rápido incremento produtivo, resultando na projeção internacional da Amazônia e do Brasil como importantes produtores e exportadores de estanho metálico, escalando subitamente às 2^a (1987) e 1^a posições (1988 a 1990) no *ranking* mundial, superando produtores de tradição centenária como a Bolívia, Malásia, Tailândia e Indonésia.

Contudo, o clima de euforia produtiva apresentou-se efêmero, configurando-se em uma ilusória hegemonia de mercado, haja vista que os estoques internacionais crescentes e a florescência da China como competitivo exportador de estanho, agravou ainda mais a situação de sustentabilidade dos preços do metal, que já era crítica a partir da falência do ITC, em 1985.

Em decorrência, várias minas que operavam com baixos teores e/ou altos custos operacionais foram fechadas em diversos países produtores. No âmbito interno, observou-se a indesejável desestruturação do parque minero-estanífero de Rondônia – onde atuavam grupos do porte da PARANAPANEMA, BRASCAN/BP, BRUMADINHO e BEST – com a desativação de 23 das 49 frentes de lavras, já em 1986, refletindo negativamente no nível de emprego setorial.

O prolongamento da situação de instabilidade preço até os dias atuais continua provocando efeitos indesejáveis na economia minero-metalúrgica brasileira, haja vista que o maior grupo produtor de estanho nacional, PARANAPANEMA S.A.- Mineração, Indústria e Construção, carro chefe da BOVESPA¹, apresentou, a partir de 1990, significativa queda no desempenho produtivo, diminuição de lucro e rentabilidade, registrando prejuízos líquidos, inclusive – US\$ 17.670 milhões, em 1990 – ao longo desses anos de crise do mercado estanífero internacional (Folha de São Paulo, 19.03.91).

Com efeito, o tema básico desta dissertação atém-se em identificar e analisar alguns aspectos do *boom*² estanífero brasileiro na década de 80, dando-se ênfase aos seus principais fatores determinantes, efeitos e perspectivas setoriais e discutir o significado dessas mudanças nos cenários minero-econômico nacional e amazônico, particularmente, no período de 1980-1996.

A dissertação está estruturada em quatro capítulos distribuídos da seguinte forma:

¹ Bolsa de Valores de São Paulo.

² Entende-se *boom* como o incremento produtivo súbito experimentado pelo segmento estanífero brasileiro na segunda metade da década de 80.

No Capítulo I – **Generalidades**, faz-se um breve retrospecto dos principais fatos relativos às descobertas de cassiterita no Brasil; aos usos industriais do estanho metálico; aos mecanismos de mercado de *commodities*; bem como, ao papel e ordem de influência de ações política e econômica de governo e de agentes institucionais do setor;

No Capítulo II – **Principais fatores determinantes do boom estanífero brasileiro**, identificam-se os principais antecedentes condicionantes do desempenho mineiro-metalúrgico brasileiro no ambiente competitivo internacional;

No Capítulo III – **Efeitos do boom estanífero brasileiro**, analisa-se a dinâmica evolutiva do *boom* e seus principais reflexos positivos e/ou negativos nas economias amazônica e brasileira.

No Capítulo IV – **Perspectivas do segmento estanífero**, procura-se, através do exercício de inferências, delinear o futuro do segmento estanífero nacional a curto, médio e longo prazos.

Finalmente, no item **Considerações Finais**, faz-se uma síntese dos principais resultados das análises dos fatores condicionantes, da dinâmica e reflexos positivos e negativos do *boom* estanífero brasileiro e perspectivas setoriais.

Os principais passos da metodologia utilizada nesta pesquisa consistiram no levantamento bibliográfico de obras especializadas e visitas-técnicas às minas, garimpos e metalurgias, com a finalidade de obter informações primárias relativas ao segmento estanífero. A propósito, foram visitadas as minas de Santa Bárbara, no município de Jamari-RO (CESBRA/BRASCAN); Bom Futuro, em Ariquemes-RO (EBESA) e Pitinga, em Presidente Figueiredo-AM (Mineração Taboca S.A – PARANAPANEMA); bem como às metalurgias da CIA (BEST), em Manaus-AM e Estanho de Rondônia S.A.–ERSA (CIA e CESBRA), em Ariquemes-RO.

Órgãos públicos das esferas federal (DNPM) e estadual (SEFAZ), bem como instituições classistas – sindicato empresarial (SNIEE) e cooperativas garimpeiras – apresentaram-se como importantes fontes de informação e apoio ao desenvolvimento do trabalho.

Através do levantamento de indicadores de faturamento tributável, tributação, geração de empregos, Contribuição Financeira sobre Exploração de Recursos Minerais-CFEM etc., procurou-se analisar e avaliar o desempenho do setor estanífero, tanto no plano regional como nacional, comparando-os aos diferentes indicadores sociais e econômicos disponíveis.

Não obstante a dificuldade em se determinar o valor real de faturamento, impostos e taxas, procurou-se realizar a conversão das diferentes moedas brasileiras para o dólar americano, optando-se pela cotação (venda) do último dia útil dos meses respectivos como valor referência, procedendo-se, na medida do possível, a devida correção inflacionária, com base nas variações históricas do Produto Interno Bruto - PIB dos EUA.

Cabe destacar que, devido algumas incompatibilidades entre dados de produção, volume exportado, faturamento, investimentos etc., encontradas ao se confrontarem diferentes publicações oficiais – AMB, Balanço e Sumários Minerais do DNPM, Anuários Estatísticos do CONSIDER e Boletins Estatísticos do SNIEE – fez-se obrigatório o levantamento de fontes primárias de informações (empresas), visando minimizar esses problemas e obter dados mais próximos da realidade setorial.

Paralelamente ao desenvolvimento das diferentes etapas de trabalho, procedeu-se uma análise crítica seletiva dos dados disponíveis, que permitiram a geração de tabelas, gráficos, diagramas, mapas etc. e posterior consolidação final da dissertação.

Importa enfatizar que, a condição de *commodity*³ comercializada internacionalmente, tornou obrigatória uma análise de amplitude globalizada. Contudo, procurou-se dar ênfase especial à identificação e diagnóstico dos efeitos estruturais e conjunturais no segmento estanífero brasileiro.

³ O conceito de *commodities* refere-se às mercadorias que são transacionadas na bolsa de metais (LME) segundo um determinado padrão e que possuem mercados específicos.

Capítulo I – GENERALIDADES

I.1- Descobertas de cassiterita no Brasil

O estanho está entre os primeiros metais trabalhado pelo homem. Estudos arqueológicos desenvolvidos por Sir Flinders Petries na região interfluvial dos rios Tigre e Eufrates, antiga Mesopotâmia, hoje Iraque, foram encontradas peças de bronze⁴ – ferramentas, armas e utensílios domésticos – num estrato geológico datado pelo método geocronológico rádio-carbono de 3.500 a.C. Este fato permitiu referenciar o início de um novo estágio de desenvolvimento das civilizações, denominado de Idade do Bronze (Mader, 1971; DNPM, 1973).

O extrativismo de minério de estanho no Brasil iniciado em 1903, caracterizou-se por atividades essencialmente garimpeiras, restritas à exploração empírica rudimentar das aluviões da bacia do rio Camaquã, no Município de Encruzilhada do Sul -RS. Entretanto, somente a partir de 1943, é que são registradas as primeiras estatísticas oficiais de produção de cassiterita, coincidindo com o início da garimpagem na Província Pegmatítica Oriental de Minas Gerais (DNPM, 1976).

Em 1952 foram identificadas as primeiras ocorrências de cassiterita em antigos seringais de Rondônia. Entretanto, o maior interesse pelo metal deu-se no final desta década, provavelmente devido à prolongada depressão dos preços da borracha e aos preços relativamente mais atraentes da estanho no mercado internacional (DNPM, 1979 e Carvalho Neto, 1995).

Na época, foi registrada uma verdadeira ‘corrida’ aos domínios hidrográficos dos rios Machado, Maçangana e Alto Candeias, implicando no abandono das tradicionais atividades extrativistas da seiva da seringueira pela garimpagem de cassiterita. (DNPM, op. cit. e Carvalho Neto, op. cit.).

A intensificação da prospecção garimpeira durante a década 60, no então Território Federal de Rondônia, resultou em novas descobertas, entre as quais relacionam-se: Jacundá e Santa Bárbara.

No final dos anos sessenta foram descobertos os depósitos de Igarapé Preto e São Francisco, em 1968, nos Municípios de Novo Aripuanã (AM) e Aripuanã (MT), respectivamente.

A partir da criação da Província Estanífera de Rondônia⁵, em 1970, artifício governamental que visava proibir terminantemente a garimpagem e assegurar o direito às empresas detentoras de títulos de Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra, inicia-se uma nova fase minerária na região. Observa-se a implementação de programas sistemáticos de pesquisa mineral, resultando em uma significativa ampliação do quadro nacional de reservas de minério de estanho e, fundamentalmente, a estruturação do parque minero-estanífero de Rondônia (DNPM, op. cit. e Carvalho Neto, op. Cit.).

⁴ O bronze é uma liga de cobre e estanho, na proporção de 9:1.

⁵ Decreto-lei nº 1.101, DOU de 30.03.70 e Portaria MME/MF nº 195, D.O.U de 15.04.70.

As fantásticas jazidas de cassiterita do Pitinga-AM, localizadas na Província Mineral do Mapuera⁶ – Figura 1, consideras por muitos como a maior mina individualizada do mundo, somente vieram a ser descoberta em 1977, pelo Projeto Sulfetos do Uatumã (1976-1978), desenvolvido pelo DNPM/CPRM.



Fonte: DNPM
Figura I.1

Mais recentemente, em setembro de 1987, deu-se o acaso da descoberta, por madeireiros, dos não menos excepcionais depósitos de cassiterita de Bom Futuro, inseridos, também, no domínio geológico da Província Estanífera de Rondônia. A partir de então, o minério altamente concentrado nas aluviões e na rocha alterada (saprólito) tem sido alvo de intensa garimpagem, contribuindo significativamente para o *boom* estanífero do Brasil (Rodrigues, 1988).

⁶ Portaria Interministerial no 73, SF/MME, publicada no DOU de 08.02.1982.

Com o propósito de ordenar cronologicamente as principais descobertas de depósitos de cassiterita no Brasil, bem como localizar e identificar os agentes e os fatores determinantes, elaborou-se o diagrama abaixo.

Tabela I.1

CRONOLOGIA DAS DESCOBERTAS DE CASSITERITA NO BRASIL					
ANO	UF	LOCAL	MUNICÍPIO	FATOR DETERMINANTE	AGENTE
1903	RS	Rio Camaquã	Eneruzilhada do Sul	Acaso	Garimpeiros
1941	PB	Seridozinho	Juazeiro	Acaso	Garimpeiros
1942	MG	Rio das Mortes	S. João D'el Rey	Acaso	Garimpeiros
1952	RO	Rio Machadinho	Machadinho d'Oeste	Acaso	Seringalista
1959	RO	Oriente Novo ¹	Ariquemes	Acaso	Garimpeiros
1960	RO	Maçangana	Ariquemes	Acaso	Garimpeiros
1960	RO	São Lourenço ¹	Porto Velho	Acaso	Garimpeiros
1963	PA	Rio das Tropas	Tapajós	Acaso	Garimpeiros
1963	RO	Rio Jacundá ¹	Jamari	Acaso	Garimpeiros
1963	RO	Santa Bárbara	Jamari	Acaso	Garimpeiros
1965	RO	Alto rio Candeias	Candeias	Acaso	Garimpeiros
1968	AM	Igarapé Preto	Novo Aripuanã	Acaso	Garimpeiros
1968	MT	São Francisco ²	Aripuanã	Acaso	Garimpeiros
1970	PA	Velho Guilherme	S. Félix do Xingu	Reconhecimento geológico	IDESP/PROMIX
1970	PA	Mocambo ²	S. Félix do Xingu	Reconhecimento geológico	PROMIX
1970	PA	São Raimundo ²	S. Félix do Xingu	Reconhecimento geológico	PROMIX
1972	GO	Riacho dos Cavalos	Monte Alegre	Reconhecimento geológico	CPRM
1973	GO	Pela Ema	Minaçu	Acaso	Garimpeiros
1974	PA	Antonio Vicente	S. Félix do Xingu	Sedimento corrente/rec. geol.	DOCEGEO (CVRD)
1974	GO	Serra Branca	Minaçu	Sedimento corrente/rec. geol.	DODEGEO (CVRD)
1975	RR	Surucus	Boa Vista	Acaso	Garimpeiros
1977	RO	Potosi	Porto Velho	Sedimento corrente/rec. geol.	PROMISA
1977	AM	Pitinga ²	Pres. Figueredo	Sedimento corrente/rec. geol.	CPRM
1978	PA	Gradaús	S. Félix do Xingu	Sedimento corrente/rec. geol.	PARANAPANEMA
1978	RO	Montenegro	Ariquemes	Acaso	Garimpeiros
1983	PA	Iriri	S. Félix do Xingu	Sedimento corrente/rec. geol.	RODHIA
1983	PA	Bom Jardim	S. Félix do Xingu	Sedimento corrente/rec. geol.	RODHIA
1987	RO	Bom Futuro ²	Ariquemes	Acaso	Garimpeiros

Fonte: DNPM (vários), Santos, 1981; Machado, 1989.

Obs.: 1- Tentativa de mecanização em 1968.

2- Início de lavra em S. Francisco, 1975; Mocambo, 1985; S. Raimundo, 1980; Pitinga, 1982 e Bom Futuro, 1992

I.2 - Usos industriais do estanho

As aplicações industriais do estanho estão alicerçadas em conhecimentos empíricos, adquiridos e acumulados ao longo do tempo. As propriedades físicas e químicas – baixo ponto de fusão (231,9 °C), facilidade de difusão no ferro e outros metais, associada à resistência à oxidação e à ação de ácidos comuns e não toxicidade – tornaram o estanho um metal de grande importância industrial, aplicando-se em revestimento de chapas de aço (folhas-de-flandres) e na composição de ligas (soldas e bronze) (CONSIDER, 1976 e Hanan, 1983).

A intensificação de pesquisa direcionadas à descoberta de matérias-primas substitutas do estanho nas suas mais diferentes utilizações, induziram os países membros do extinto *International Tin Council* - ITC à institucionalização do *International Tin Research Institute* - ITRI, com o objetivo de desenvolver tecnologias, a fim de diversificar e tornar mais eficiente os usos finais do estanho, de forma a torná-lo menos vulnerável aos eventuais materiais concorrentes próximos, tais como o alumínio e o plástico (Hanan, op. cit)

Existem duas técnicas de estanhagem a saber:

❶ **A imersão a quente**, que consiste no mergulho de um objeto metálico (laminado ou trabalhado), convenientemente preparado, em um ‘banho de estanho’. Até a década de 40 a maior parte da produção de folha-de-flandres era fabricada através desse processo que insumia cerca de 1,6% de estanho metálico, em peso.

❷ **A deposição eletrolítica**, cujo processo tecnológico consiste na eletro-deposição do metal em uma solução aquosa de seus sais, geralmente utilizada na fabricação de circuitos impressos para indústria eletrônica, como também no revestimento de ferramentas e utensílios domésticos, com fins anticorrosivos.

O advento desta nova tecnologia permitiu uma redução de insumo estanífero para níveis variando de 0,6 até 0,28%, em peso de folhas-de-flandres produzida. Outros produtos-revestimentos eletrodepositados comercializados em escala industrial são: estanho, estanho-níquel, estanho-zinco e estanho-chumbo.

A propósito faremos referências às principais aplicações industriais do Sn-metálico e a eventuais materiais concorrentes e substitutos próximos (DNPM, 1994; Hanan, op. cit).

• Folha-de-flandres

A fabricação de folha-de-flandres (*timplates*) ainda é o principal campo de aplicação do estanho no Brasil e no mundo. São utilizadas de 4 a 4,5 kg de Sn/t de folha-de-flandres produzidas, correspondendo a cerca de 40% do consumo aparente interno do metal em 1993.

O produto consiste em uma chapa de aço revestida por estanho, que adiciona-lhe propriedades anticorrosivas, maior afinidade à soldagem e boa aparência. Não obstante a forma agressiva com que o alumínio, principalmente, tem investido no mercado de embalagens, estima-se que cerca 90% das folha-de-flandres sejam destinadas às indústrias de

embalagens, estima-se que cerca 90% das folha-de-flandres sejam destinadas às indústrias de embalagens (latas de cerveja, refrigerantes, óleos comestíveis e tintas).

A 'chumbada', uma variedade de folha-de-flandres, consiste em uma chapa de ferro revestida por uma liga de chumbo (15%) e estanho (20%), é usualmente empregada como substituta do ferro galvanizado em telhados, bem como na fabricação de tanques/vasilhames para petróleo e seus derivados.

Não obstante a evolução tecnológica, após a Segunda Guerra Mundial, dos processos de fabricação de folha-de-flandres – particularmente o eletrolítico – permitindo uma redução da ordem de 50% da quantidade de Sn utilizado como revestimento, o aumento da produção de folha-de-flandres praticamente mais que duplicou no referido período, minimizando os efeitos negativos no consumo aparente do metal. Contudo, materiais alternativos, tais como as chapas de aço livre de estanho (*tin free steel*-TFS), alumínio, vidro e até papelão têm se apresentado como fortes concorrentes e substitutos na indústria de embalagens (cervejas e refrigerantes) (Hanan, 1983).

• Ligas de Estanho

a) Soldas

As soldas, ligas binárias formadas à base de Sn e Pb, representam a segunda maior aplicação do estanho, respondendo por cerca de 28% do consumo aparente brasileiro desse metal no ano de 1993 (DNPM, 1994).

Propriedades como o baixo ponto de fusão e, particularmente, a afinidade em formar ligas com outros metais, dão ao estanho grande aplicabilidade nas indústrias eletro-eletrônica e automobilística. A propósito a solda utilizada na fabricação de radiadores de latão e cobre consiste em uma liga Sn-Pb, que apresenta uma composição da ordem de 20 a 25% de estanho (Hanan, op. cit.)

Ligas ternárias a base de Sn-Pb-Sb, têm sido usadas por alguns segmentos, com a finalidade de minimizar o alto custo do estanho, promovendo-se uma parcial substituição do Sn pelo Sb. As ligas fusíveis (ligas de baixo ponto de fusão), por sua vez, são usualmente ternárias ou quaternárias, onde predominam o Sn, Bi e Cd, contendo ainda antimônio e, eventualmente, índio e gálio.

A miniaturização e as inovações técnicas de soldagem automatizadas na indústria eletro-eletrônica têm-se apresentado como fatores de economicidade no uso do estanho, inibindo a demanda pelo metal.

b) *Babbit* ou *white metal*

Essa 'liga branca' em referência é utilizada, principalmente, na fabricação de soldas, mancais, ligas fusíveis, moedas de bronze e peças ornamentais etc. O *Internatinional Tin Research Institute* - ITRI, através de programas de pesquisas, desenvolveu uma liga a base de Al-Sn (20%), com resistência adequada às necessidades técnicas da indústria automotiva moderna (Hanan, op. cit.).

c) Estanho-zinco

As ligas de estanho-zinco, utilizadas no processo de estanhagem, por oferecerem resistência à corrosão, são utilizadas no revestimento de peças de motocicletas, máquinas de escrever, ferramentas etc.

d) Estanho-níquel

Esta liga, na proporção de 65% de Sn e 35% de Ni, é empregada como revestimento de peças de relógios e instrumentos científicos de precisão.

e) Zircalof

É uma liga formada basicamente por zircônio, que pode conter de 0,5 a 5% de Sn. Ligas contendo 5,5% de Sn são empregadas na fabricação tubos para elementos combustíveis de reatores nucleares.

f) Bronze

Os bronzes são ligas de Cu-Sn, que guardam uma proporção da ordem de 9:1. Caracterizam-se por apresentarem boa resistência química e mecânica, sendo largamente empregados na construção de navios e indústria química. Neste campo de aplicação, particularmente, o índice de consumo de estanho tem sido afetado pelo zinco e chumbo. Contudo, nos últimos anos, questões ambientais promoveram uma reversão na proporção das ligas Pb-Sn, que era de 6:4, passando a 1:4 (Minérios, nº 193, 1994).

Não obstante a liga Cu-Sn ser conhecida há vários séculos, ainda lhe é reservado um lugar de relativo destaque no que se refere ao consumo estanífero aparente mundial. No Brasil, esse segmento respondeu por cerca de 6% do total de Sn demandado em 1993 (DNPM, 1994).

• Ligas de *pewter*

O estanho tem sido tradicionalmente usado, desde o Império Romano, na confecção de artigos de usos doméstico e eclesiástico – jarras, taças, castiçais etc. Essas ligas metálicas utilizadas ainda hoje na fabricação desses objetos, denominadas *Pewter*, são compostas basicamente de estanho, antimônio e cobre. Parte dos itens são produzidos de chapas laminadas, que sofrem processos de estiramento, alisamento, repuxamento e usinamento. As estatísticas oficiais do DNPM (1994) indicam que este segmento respondeu por cerca de 7% do consumo brasileiro, em 1993.

• Aditivo para ferro-fundido

Estudos desenvolvidos pelo *International Tin Research Institute - ITRI*, constataram que a dispersão uniforme do estanho ($\pm 0,1\%$) em massa de ferro fundido otimiza algumas de suas propriedades, proporcionando melhor resistência ao desgaste, melhor uniformidade de dureza e controle de sua estrutura durante o aquecimento. Com efeito, a indústria automobilística tem utilizado largamente essa tecnologia na fabricação de blocos de motores, eixos, virabrequim, bielas, volantes, suspensão etc. (Hanan, 1983).

• **Compostos químicos inorgânico, orgânico e tri-organoestânico**

a) Óxido de estanho IV (*tin oxide*)

Consiste na mais importante aplicação química inorgânica do Sn, usado como pigmento e esmalte vitrificado na indústria cerâmica. O óxido estanoso, por sua vez, é largamente usado na indústria de vidro como filmes finos para dar consistência aos vasilhames.

b) Indústria de plásticos

Aditivos organo-estanhoso em plásticos (contendo cerca de 1% em peso), particularmente como estabilizadores para fabricação de cloreto de polivinil - PVC, assegurando uma transparência e coloração satisfatória do produto.

Ademais a não-toxicidade dos estabilizadores dioctylestânicos, permitiu a aprovação do PVC para usos em embalagens de alimentos nos EUA pela *Food and Drugs Administration* - FDA e outros organismos internacionais.

c) Indústria de tintas

Determinado tipo de tinta, largamente utilizada na indústria naval, contém cerca de 0,01% de Sn em peso de composto organo-estanhoso, com a finalidade antiferrugem, prevenindo a decomposição bacteriana da pintura, inibindo o crescimento de bolhas na superfície da pintura.

d) Indústria de fungicidas

Os compostos tri-organoestânicos, contrariamente aos dioctylestânicos (estabilizadores), apresentam características poderosíssimas como agentes fungicidas, podendo ser aplicado na proteção de madeiras, desinfetante hospitalar e também como importante componente químico na fabricação de tintas anti-incrustantes, usada na indústria naval. A principal vantagem como agente fungicida é ser degradável, não contaminando o meio ambiente.

I.3 - Principais aspectos do mercado internacional de *commodities*

O mercado primário de *commodities* minerais caracteriza-se fundamentalmente por apresentar concentração e integração verticais das empresas (Slade, 1988).

A propósito, para a caracterização dos mercados, torna-se necessário que se tenham perfeitamente claros os conceitos econômicos de produções primária e secundária. No setor mineral, particularmente, aquela atém-se à exploração de matérias-primas minerais naturais (mineração), enquanto esta promove a reciclagem de sucatas metálicas.

O estudo e classificação dos mercados pode ser feito em função do número de firmas, tanto pelo lado dos produtores quanto dos consumidores. Labys et al (1994) identificaram os seguintes tipos de mercado:

- ⊖ Competição pura ou livre concorrência;
- ⊖ Monopólio e monopsônio;
- ⊖ Oligopólio e oligopsônio; e
- ⊖ Intermediário.

De um modo geral, os mercados de substâncias minerais apresentam características mistas, ora as relações entre oferta e demanda definem um mercado de concorrência ora as relações reproduzem um comportamento típico de monopólio.

Um grande impulso para o desenvolvimento do mercado de metais, deu-se a partir de meado do século XIX, com a criação da LME, em 1876. Inicialmente, as operações de venda das *commodities* davam-se antes da chegada efetiva do navio ao porto de destino. Subseqüentemente, evoluiu-se para negociações em períodos pré-fixados (Slade, op. cit.). Segundo a autora, a consolidação dos mecanismos de formação de preço e modernização do mercado de *commodities*, deveu-se aos seguintes aspectos:

- ⊖ Adoção de um modelo de contrato padrão;
- ⊖ Negociação a termo para o *hedging*;
- ⊖ Crescimento das ações de agentes especuladores;
- ⊖ Institucionalização da 'câmara de compensação' (*clearing house*, 1865).

Ultrapassados esses estágios observa-se uma influência crescente da LME, vindo tornar-se referência obrigatória da cotação de preço efetivo mundial para diversas *commodities* minerais, embora, entre os terminais de comercialização, a COMEX (1933), apresentar-se como principal concorrente da LME (Slade, op. cit.).

O estanho, inserido no mercado básico dos não-ferrosos, a exemplo de outras mercadorias, tem como terminais internacionais de mercado, as bolsas de *commodities* de Londres (*London Metal Exchange-LME*), de Nova York (*Commodity Exchange of New York-COMEX*) e de Kuala-Lumpur (*Kuala-Lumpur Tin Market-KLTM*), que exercem o papel barométrico das tendências mundiais de oferta e demanda, sinalizadas pelos registros diários dos preços, importantes indicadores das condições econômicas internacionais.

No segmento dos não-ferrosos, particularmente, observa-se uma expressiva verticalização da indústria, que evolui desde a exploração de minério, beneficiamento e refino, até a elaboração do latão e fios. Com efeito, em determinado estágio os produtos podem ser vendidos no mercado com preços diferenciados em função do grau de agregação de valor ao bem ofertado.

Assim, não obstante a multiplicidade de produtos, dois mecanismos de formação de preço neste segmento mercadológico podem ser individualizados: pelos produtores e Bolsas de *commodities*. Os preços dos produtores são determinados, evidentemente, pelas maiores firmas atuantes no mercado, caracterizando-se por intervalos discretos de variação de maior e menor amplitude do que os preços das Bolsas (Slade, 1988).

Slade (op. cit.), destaca as seguintes vantagens e desvantagens dos sistemas de preço:

① do mercado dos produtores

- Maior estabilidade;
- Maior facilidade de controle sobre os mercados (formação de estoques etc);
- Maior vulnerabilidade à manipulação unilateral de empresas ou grupos;
- Menor grau de transparência (nível real de preços).

② das bolsas de *commodities*:

- Maior interação entre vendedores e compradores;
- Menor integração vertical das indústrias;
- Maior participação dos Governos;
- Maior concentração geográfica dos mercados;
- Maior produção secundária;
- Maior transparência na formação de preços;
- Maior confiabilidade no cumprimento das obrigações contratuais;

Segundo Radetzki (1990), *apud* Larsson (1996), um cartel pode ser caracterizado como um monopólio ou tentar trabalhar como um monopólio num mercado agregado. Neste tipo de mercado, as firmas precisam de preços acima do custo marginal de produção para a realização de lucros. Contudo, isto só é possível onde apenas uma firma controla o mercado ou várias companhias, em conlúio, possuem o controle, aumentando o preço ou diminuindo a oferta, sempre com o propósito de maximizar o lucro.

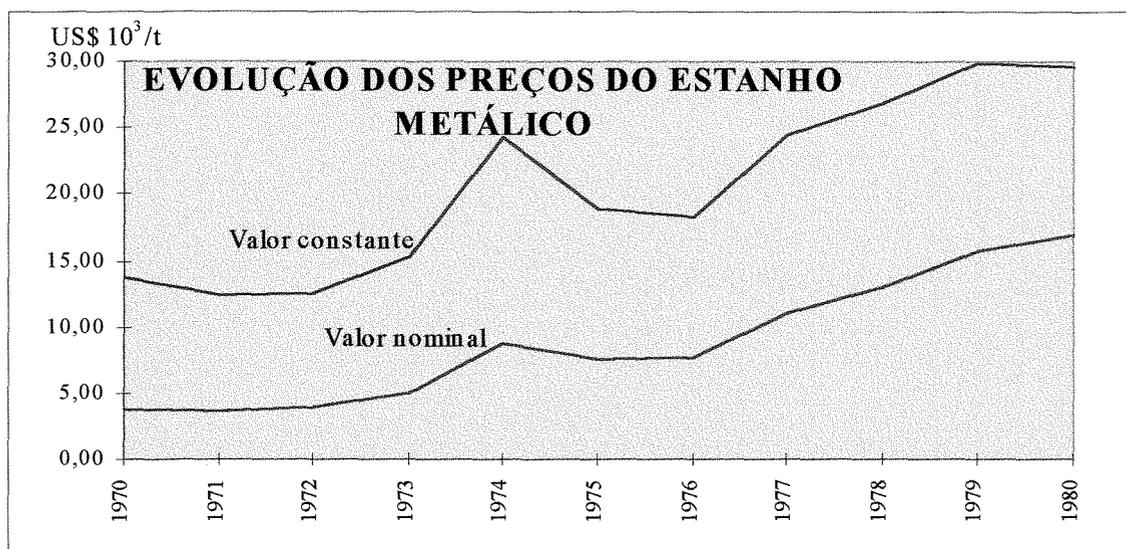
Dentro deste contexto, o ITC, na procura de maximizar o lucro de seus membros produtores através da monitorização do preço e da oferta, comportava-se como típico modelo institucional de um cartel.

A propósito, relacionamos abaixo algumas das principais causas das instabilidades históricas dos mercados (Tilton, 1981):

- Magnitude das variações dos preços, *timing* dos investimentos e do consumo dos metais;
- Guerras

- Greves prolongadas;
- Investimentos em novas minas (entrantes);
- Comportamento inadequados de estatais;
- Limitações sobre as medidas da instabilidade do mercado de metais;
- Implicações do nível de agregação que tende a mascarar a magnitude das medidas sobre as flutuações;
- Artificialismos dos preços dos metais.

No caso particular do mercado estanífero internacional, as estatísticas evidenciam uma histórica hegemonia na produção do metal dos países em desenvolvimento: Malásia, Bolívia, Indonésia, Tailândia e Zaire. A partir da década de 80, países entrantes como o Brasil e China, favorecidos pelas elevações dos preços do estanho na metade final dos anos 70, apresentam-se como importantes exportadores do metal (Figura I.2).



Fonte: WMS, vários

Figura I.2

Ademais, o comportamento dos preços do estanho, no período de 1977-1979, confirma as observações de Tilton (1981) sobre situações de mercado com preços elevados que tendem a induzir às empresas a operarem próximas ao limite de suas capacidades instaladas, no afã de lograrem altos faturamentos e lucros.

Cabe observar ainda que, em mercados competitivos, as curvas de oferta podem evidenciar três situações (Tilton 1981):

⊖ Situações em que eventuais aumentos nos preços tendem a gerar maior competitividade na oferta (desde que as firmas não atinjam os limites de suas capacidades instaladas), a elasticidade da oferta é alta;

⊖ Situações em que são exigidos grandes aumentos nos preços geram pequenos aumentos na oferta, implicando numa elasticidade da oferta pequena, quando próxima à capacidade instalada;

⊖ Situações em que os preços apresentam-se inferiores aos custos de produção, as empresas ineficientes deixam de produzir, procurando estimular a elevação dos preços através da restrição da oferta.

Com efeito, as reservas mundiais de estanho, ano base 1995, da ordem de 10.000.000 toneladas, as capacidades instaladas ociosas das metalurgias, de cerca de 450.000 toneladas e o problema de desequilíbrio das balanças comerciais dos países produtores, apresentam-se como um desafio permanente para que se venha corrigir o aviltamento dos preços internacionais do metal, ocorrido a partir da crise de 1985, de forma que se garanta uma renda satisfatória aos produtores (MCS, 1996; Bureau of Mines, 1986; DNPM, 1996).

I.4- Política internacional do estanho

Tradicionalmente, busca-se administrar o confronto entre as forças da oferta e da demanda, componentes fundamentais de mercado de bens minerais, através de concessões e formalizações de acordos comerciais, visando atender interesses polarizados dos produtores e consumidores e alcançar benefícios mútuos.

Inserido neste contexto, o setor estanífero internacional, particularmente, registrou seu primeiro acordo intergovernamental em fevereiro de 1921, firmado entre os governos da Malásia e o das Índias Orientais Holandesas com o seguinte propósito (Hanan, 1983):

- compromisso de ambos governos reterem os estoques acumulados até o alcance de preços aceitáveis (Obs: o acordo não fazia referências a eventuais controles de produção).

A crise da *COMEX*, em outubro de 1929, marca o fim de um período de altas nos preços do estanho. Portanto, com o início da grande depressão mundial a cotação internacional registra queda acentuada, ensejando a criação da Associação dos Países Produtores de Estanho, cujo objetivo maior concentrava-se em (Hanan op. cit.):

- promover uma redução na oferta do estanho no mercado internacional de forma que fosse assegurada uma determinada faixa de preços para o estanho (*floor and ceiling*);

Não obstante o empenho da Associação, até então envolvendo somente países produtores, a queda contínua dos preços induziu à formalização do 1º Acordo Internacional do Estanho - AIE, que era norteado pelos seguintes princípios (Hanan, op. cit.):

- regular a produção do estanho, estabelecendo quotas por países;
- definir níveis de impostos a incidirem sobre o estanho;
- equilibrar produção e oferta, a fim de evitar oscilações bruscas nos preços; e,
- institucionalizar o Comitê Internacional do Acordo, para fins de gerência do mesmo.

Ação contínua ao 1º Acordo, que vigorou até 1934, foram formalizados mais três acordos: 2º (1934), 3º (1937) e 4º (1942) AIE.

Após a 2ª Grande Guerra, foi criado o *International Tin Council - ITC.*, sob os auspícios da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento (*United Nations Conference on Trade and Development - UNCTAD*), que veio a promover I *International Tin Agreement - ITA*, em 1956, propugnando o perfeito equilíbrio entre os interesses dos produtores, consumidores e governos, visando (Hanan, op. cit.):

- evitar o desemprego ou subemprego, antevendo desajuste entre oferta e demanda de estanho;

- **minimizar** as flutuações do preço do estanho, através de mecanismos de equilíbrio entre oferta e demanda;
- assegurar oferta adequada e preços aceitáveis pelos consumidores.

Com efeito, o ITC teve suas atividades personificadas em seis Acordos sucessivos: I (1956-1961), II (1961-1966), III (1966-1971), IV (1971-1976), V (1976-1981) e VI (1981-1985) ITA.

À época participavam como membros produtores do ITC: Austrália, Indonésia, Malásia, Nigéria, Tailândia e Zaire; e, como consumidores: Canadá, Comunidade Econômica Européia (Bélgica/Luxemburgo, Dinamarca, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Itália, Reino Unido e R.F. da Alemanha), Finlândia, Noruega, Suécia, Suíça, Índia e Japão. A Bolívia, tradicional produtora, e os EUA, maior consumidor estanífero participavam como membros associados do ITC até o V Acordo, desvinculando-se a partir do VI ITA (Alves, 1989).

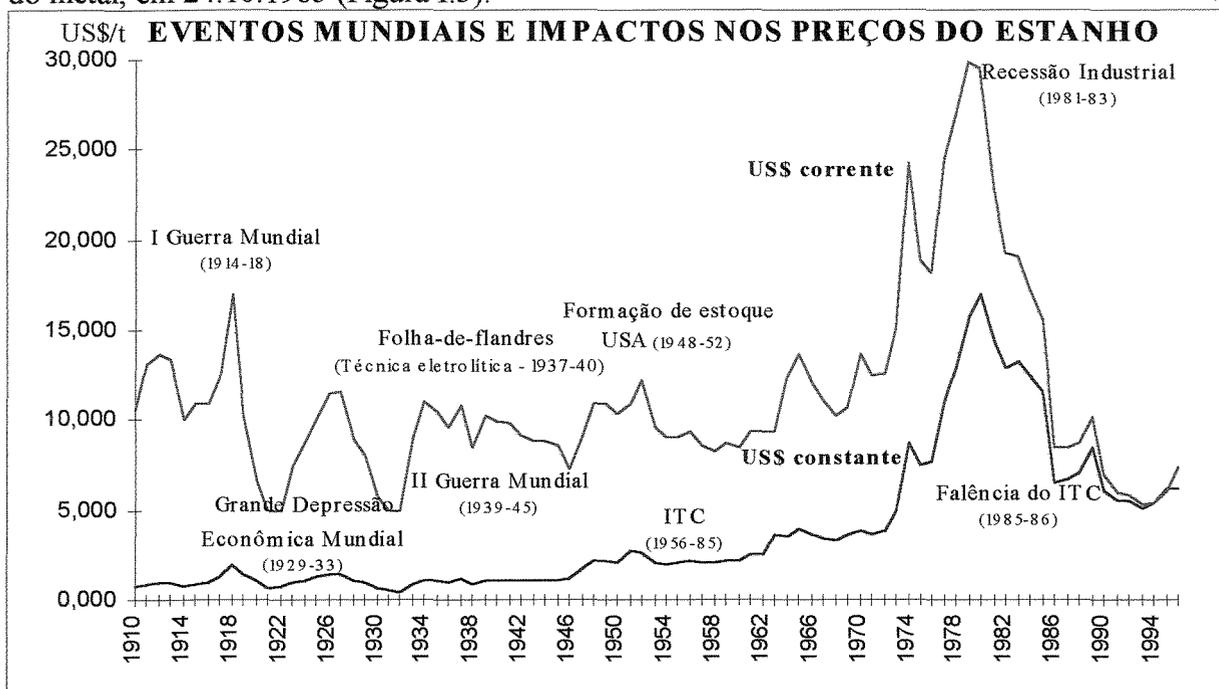
Importa enfatizar que a UNCTAD (*United Nations Conference on Trade and Development*), o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD (*The International Bank for Reconstruction and Development*) e o Fundo Monetário Internacional - FMI (*International Monetary Fund*), como instituições intergovernamentais, participavam das seções das Conferências Negociadoras dos Acordos, na condição de observadores, porém sem direito a voto. Sob a mesma condição, produtores de primeira ordem como o Brasil e a China, historicamente não signatários dos Acordos, também participavam das reuniões, contudo praticavam uma política de produção e exportação independente daquela propugnada pelo ITC.

A propósito de melhor entendimento, faz-se a seguir uma ligeira explanação sobre os principais mecanismos de ação do ITC :

- **Fixação de níveis de preços** – o conselho do ITC delimitava um intervalo de preços máximo (teto) e mínimo (piso), subdividindo-o em 5 (cinco) faixas de preços: acima do máximo, terços superior, médio e inferior e abaixo do mínimo;
- **Controle de exportações** – o conselho do ITC determinava quotas de exportações dos países-membros produtores, trimestralmente, à luz do balanço entre oferta e demanda mundial previstas, da situação do estoque regulador da instituição e de outros estoques comerciais e estratégicos;
- **Estoque regulador** – consistia no instrumento de ação preliminar do ITC ao ser eventualmente detectado um desbalanceamento entre oferta e demanda no mercado, no curto-prazo. O *buffer stock* era administrado por um gerente, ligado diretamente à presidência do ITC. O mecanismo de operação era relativamente simples, estando estreitamente vinculado ao volume de estoque e a ação de especuladores. Portanto, acima do nível máximo, a determinação era vender; no terço superior do estoque, era facultativa a compra ou venda, mantendo-se, contudo, como vendedor líquido; no terço médio do estoque, não deveria comprar nem vender; no terço inferior do estoque, a gerência deveria manter-se indiferente tanto à compra quanto à venda, mantendo-se, contudo, como comprador líquido; e, finalmente, abaixo do nível mínimo de estoque, deveria comprar.

Importa enfatizar que havia uma estreita relação entre as faixas de preços e os níveis de estoques, propugnando-se que no estágio médio os preços deveriam flutuar ao sabor da oferta e demanda livremente, sem influência do estoque regulador.

O sexto e último ITA vigorou até 1985, tendo em vista a crise internacional do mercado estanífero, que abalou as negociações na *LME*, implicando na suspensão do pregão do metal, em 24.10.1985 (Figura I.3).



Fonte: Bureau of Mines (1991); WMS (vários); (Preços constantes estimados com base no deflator implícito dos preços para o PIB dos EUA).

Figura I.3

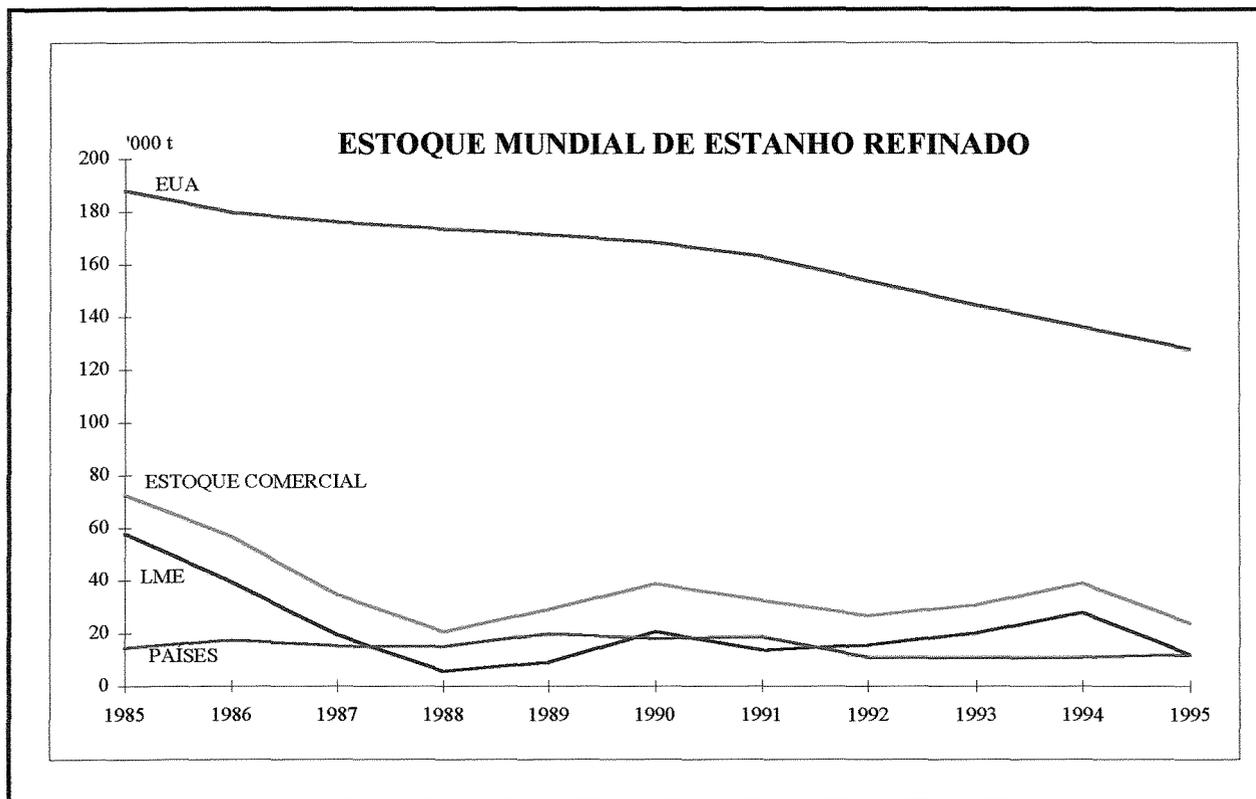
A deflagração do colapso do mercado do estanho em 1985, por implicações do desequilíbrio da oferta e demanda, tem como antecedente a elevação substancial e manipulada dos preços, na segunda metade da década de 70, época em que prevalecia um ambiente recessivo na economia internacional, decorrente da segunda crise do petróleo (1979), agravada pelos elevados estoques dos consumidores (Hanan, 1986).

Ademais, a conjugação desses fatores – preços artificialmente altos, estoques elevados e o clima econômico recessivo – induziu os consumidores à procura de materiais alternativos para substituição do estanho nos seus mais diferentes campos de aplicação, particularmente no uso de folha-de-flandres (Hanan, op. cit.).

A partir de uma análise retrospectiva é possível subdividir a crise em duas etapas: a primeira estendendo-se de out./85 a fev./86 e a segunda após fev./86. O período inicial caracterizou-se pela busca de entendimentos entre o ITC, LME, *traders* e bancos credores, enquanto o segundo marca a exaustão das tentativas de alcance de solução negociada, implicando na falência do ITC (Hanan, op. cit.).

No impacto inicial, a partir de 24.10.85, o nível de estoques era da ordem de 90.000 toneladas, equivalente a sete meses de consumo mundial, configurando-se como importante fator determinante de pressão descendente dos preços, conforme indica a Figura

I.4. Neste contexto, o preço estava cotado em torno de US\$ 12 mil/t, no final de outubro de 1985, declinando para a faixa de US\$ 10,237 a US\$ 8,549/t, mantendo-se nesse intervalo enquanto havia expectativa de solução negociada (Hanan, 1986; WMS, vários).



Fonte: WMS, vários

Figura I.4

Com efeito, a partir de fev./86, exauridos os esforços de acordo, os preços entraram em queda livre, registrando-se a mais baixa média na história recente do estanho de US\$ 4,080.82 por tonelada, em 1987 (Hanan op. cit.; WMS, vários).

Capítulo II- PRINCIPAIS FATORES DETERMINANTES DO BOOM ESTANÍFERO BRASILEIRO

II.1 - Ação política de desenvolvimento da Amazônia

Ao se examinar a política pública brasileira para a mineração, optou-se por sintetizar alguns aspectos fundamentais, que em maior ou menor grau influenciaram o desenvolvimento do setor mineral, particularmente da Amazônia.

No que se refere às ações do Executivo de fomento ao desenvolvimento mineral da Amazônia, cujas linhas-mestras remontam ao início do Governo da Revolução, atribui-se ao I Plano Mestre Decenal para Avaliação dos Recursos Minerais do Brasil - I PMD (1965-1974), o marco inicial dos programas de investimentos sistemáticos no setor mineral da região (Coelho Neto, 1988).

Segundo Coelho Neto (op. cit.), as diretrizes gerais da política mineral no período pós-1964, definidas pela exposição de motivos nº 391/64, do Ministério das Minas e Energia - MME, elegiam como principais imperativos econômicos:

- Aproveitar intensa e imediatamente os recursos naturais conhecidos;
- Ampliar a curto prazo o conhecimento do subsolo do País.

A fim de que esses objetivos fossem alcançados, o DNPM ficou encarregado de definir as linhas de ação necessárias. Assim, a partir da análise do "Panorama do Setor Mineral", elaborou-se um plano de recomendações que, revisado, deu origem ao I PMD e ao Programa Quadrienal para aplicação de recursos (Machado, 1988).

A propósito, foram eleitas três atividades principais do I PMD: a elaboração da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo e a execução de projetos de Mapeamento Geológico Básico e Específico de Pesquisa Mineral:

- a primeira proveria a base de planejamento do setor mineral, cujo produto ofereceria análise crítica, interpretação e integração dos conhecimentos geológicos disponíveis;
- a segunda, os Projetos Básicos, dariam continuidade aos mapeamentos geológico regionais, em escalas da ordem de 1:250.000 a 1:50.000; e,
- a terceira, consistiria em trabalhos de prospecção e de pesquisa mineral (geoquímica, geofísica, abertura de poços e galerias, sondagens etc.) em áreas eventualmente selecionadas pelos Projetos Básicos (Machado, op. cit.).

Neste contexto, a definição de áreas potenciais para o desenvolvimento de Projetos Específicos de Pesquisa Mineral, deveria obedecer os seguintes critérios de prioridades (Machado, 1988):

- 1) grau de probabilidade de existência de depósitos, cuja(s) substância(s) favorecessem diretamente a melhoria das condições sócio-econômicas regionais – água e minerais de aplicação nas indústrias locais;
- 2) substâncias minerais carentes/deficientes, que implicassem em evasão de divisas com importações – cobre, estanho e zinco;
- 3) minerais abundantes que permitissem aumentar a exportação do País.

No elenco de justificativas, destacava-se uma extensa lista das principais matérias-primas minerais do País, que obedeciam a seguinte classificação: carentes/deficientes, suficientes e abundantes – Tabela II.1 (Machado, op. cit.).

Tabela II.1

PRINCIPAIS MATÉRIAS-PRIMAS MINERAIS BRASILEIRAS	
CLASSIFICAÇÃO	SUBSTÂNCIAS MINERAIS
1. CARENTES / DEFICIENTES	Água Mineral, Antimônio, Arsênio, Apatita, Bismuto, Boro, Bentonita, Bromo, Cobalto, Carvão, Chumbo, Cobre, Córindon, Crisotila, Cromo, Diatomita, Enxofre, Estanho, Fluorita, Grafita, Gás natural, Hélio, Iodo, Lítio, Mercúrio, Molibdênio, Nitratos, Ouro, Petróleo, Pirita, Prata, Platina, Potássio, Rutilo, Salgema, Sílex, Urânio, Vanádio e Zinco.
2. SUFICIENTES	Argila, Barita, Bauxita, Caulim, Granada, Mica, Níquel, Talco, Tungstênio.
3. ABUNDANTES	Berilo, Calcário, Cristal, Ferro, Gipsita, Ilmenita, Magnesita, Manganês, Nióbio-tantalatos, Pedras preciosas, Terras raras, Tório e Zircônio.
Fonte: II PMD apud Machado, 1989.	

O governo empossado em 1974, ao anunciar o Projeto do II Plano Nacional de Desenvolvimento - II PND, enfatizava que o Brasil se empenharia em cobrir a área de interface entre o subdesenvolvimento e o desenvolvimento, concentrando suas ações nos seguintes campos principais (Castro e Souza, 1985):

- Consolidar uma economia moderna, mediante a implantação de novos setores a criação e adaptação de tecnologias;
- Ajustar a Nação às novas realidades da economia mundial;
- Implementar uma nova etapa de integração nacional; e
- Definir uma estratégia de desenvolvimento social.

Castro e Souza (1985) identificam, no objetivo maior de consolidar-se a economia nacional, uma clara relação de continuidade entre os I e II PND's, cujos programas prescreviam a presença ativa do Estado como condição *sine qua non* à consecução dessas mudanças.

Neste contexto, o Programa de 1974, concebido sob as circunstâncias extremamente adversas da crise energética mundial, impõe como principais fatores condicionantes ao processo de desenvolvimento a busca do auto-abastecimento e desenvolvimento de novas vantagens comparativas (Castro & Souza, 1985).

Assim, a nova política priorizava a superação da atrofia dos setores produtores de insumos básicos e de bens de capital, verdadeiro estigma, no plano industrial, do subdesenvolvimento. Contudo, na perspectiva da nova equipe de governo, as condições dominantes na economia mundial, exigiria incentivos fiscais ou financeiros, ou os dois, para fazer funcionar setores pesados de rentabilidade direta baixa e de prazo de maturação longo – siderurgia, fertilizantes, petroquímica, não-ferrosos etc. (Castro & Souza, op. cit.).

Ainda sobre o II PND, Castro & Souza (op. cit) observam que o programa de investimentos, destinados a substituir importações e, se possível, gerar novas frentes de exportações, apresentaria entre outros reflexos positivos importantes a modificação, a longo prazo da estrutura produtiva nacional.

Perseguindo esses objetivos, o governo empenhou-se no concurso da iniciativa privada, principalmente nacional, induzindo-a ao engajamento em grandes projetos de investimentos, através do oferecimento de incentivos governamentais, principalmente financeiros, via BNDE. Importa enfatizar que, não obstante a diversidade de estímulos e favores até, a apatia do empresariado nacional tornou imperativa a ação governamental, através do Conselho Nacional de Desenvolvimento - CDE, convocando algumas empresas para viabilizarem o desenvolvimento de alguns projetos, por exemplo: papel e celulose (Castro & Souza, op cit.).

Por fim, Castro e Souza (op. cit.) advogam que a estratégia II PND abortou a reversão cíclica que se anunciava em 1974, permitiu a sustentação de uma elevada taxa de crescimento até o final da década de 70 e, por extensão, transformações irreversíveis que se projetaram sobre o governo instalado em março de 1979 (Castro & Souza, op. cit.).

Portanto, historicamente, evidencia-se que o Estado brasileiro tem exercitado um duplo papel no setor mineral: agente regulador e produtor. Evidentemente, há controvérsias nos ambientes tecnocrático e político sobre quais deveriam ser as reais atribuições do Estado.

Neste contexto de discussões, parece prevalecer atualmente o pensamento de que o Estado deve limitar-se apenas às funções normativa e reguladora, ou seja, ao exercício pleno das funções de planejamento e execução de políticas públicas, promovendo a cooperação sistêmica entre os agentes econômicos nos planos nacional e internacional (DNPM, 1994).

Na Amazônia, particularmente, referências especializadas permitem identificar uma reorientação política governamental, no início da década de 80, relevando-se os seguintes objetivos e finalidades (SBPC, 1982):

Objetivos

- Implementar de uma política de investimentos fortemente alicerçada em captação de recursos externos;
- Aumentar a produção mineral nacional; e,
- Programar a desestatização progressiva dos empreendimentos minerários.

Finalidades

- Promover o desenvolvimento do setor mineral, alavancando as exportações minerais;
- Equalizar a dívida externa nacional (no curto prazo);
- Equilibrar a balança de pagamentos;
- Reverter a conjuntura de declínio de investimentos;
- Reduzir o campo de ação executiva governamental nos segmentos alvos de desestatização progressiva.

Neste contexto, advoga-se que o relatório da CVRD, Amazônia Oriental – Plano Preliminar de Desenvolvimento, 1981, apresenta-se extra-oficialmente como principal instrumento sinalizador à implantação do mais importante complexo minerário da Amazônia: o Programa Grande Carajás (SBPC, 1982.).

Coincidentemente, na Amazônia Ocidental, no mesmo período, mais precisamente no Estado do Amazonas, ocorria a implementação e consolidação do Projeto Pitinga pela iniciativa privada, através da Mineração Taboca S.A.– Grupo PARANAPANEMA, que veio tornar-se o principal agente do *boom* estanífero nacional, na década de 80.

Dentro desse contexto, não se pode desconsiderar a força e a importância da mínero-economia informal do empreendedor garimpeiro, como agente produtor coadjuvante, no domínio da Província Estanífera de Rondônia, particularmente de Bom Futuro – descoberto acidentalmente por madeireiros, em setembro de 1987 – haja vista sua contribuição incontestável à projeção do Brasil como maior produtor mundial do metal, no período de 1988-1990 (Rodrigues, 1990).

Por outro ângulo, o reconhecimento da importância desses princípios norteadores da política pública para o desenvolvimento da Amazônia, não deve estar dissociada da não menos relevante legislação paramineral⁷, particularmente a tributária e de incentivos fiscais,

⁷ Entende-se legislação paramineral todo o referencial de normas jurídicas positivas, paralelas ao Código e Mineração, seu Regulamento e Leis modificadoras subsequentes, que afetam direta ou indiretamente, a atividade mineral no seu conjunto ou aspectos específicos (DNPM, 1988).

que favoreceu sobremaneira a instalação de novos empreendimentos minerários, pela iniciativa privada, na região.

Dentro do leque de incentivos fiscais à mineração, observa-se a existência de uma série de textos legais e administrativos, que ofereciam notáveis benefícios tanto à implantação de novos projetos quanto àqueles já implantados. Esses incentivos podem ser classificados quanto à abrangência em (DNPM, 1988):

a) incentivos de alcance global, cuja concessão compete à Secretaria da Receita Federal - SRF: isenção de Imposto sobre Produtos Industrializados-IPI para máquinas e equipamentos e isenção de IR;

b) isenção de alcance regional, de competência da SUDAM e SUDENE – redução de até 80% ou isenção de Imposto de Importação - II e IPI sobre importações de máquinas e equipamentos; isenção de Imposto de Renda - IR por 10 a 15 anos para projetos implantados, modernizados, ampliados ou diversificados até 31.12.85; redução de 50% IR e adicionais não restituíveis para empreendimentos industriais e econômicos considerados de interesse para a região, até o exercício de 1986; possibilidade de uso de 50% do IR devido, acrescido de 50% de recursos próprios nos empreendimentos.

c) incentivos comuns a todo o setor mineral, cuja atribuição era do GEIMI⁸ – créditos do IPI incidentes sobre máquinas e equipamentos novos nacionais; depreciação acelerada incentivada sobre bens de capital novos nacional; e redução de 80% ou isenção do II e do IPI na importação de máquinas e equipamentos.

Apenas a título de referência, relacionam-se a seguir os principais incentivos específicos à mineração no Brasil: exaustão incentivada (até o exercício de 1989, inclusive); isenção do Imposto Único sobre Minerais - IUM; redução das alíquotas do IUM⁹.

Entre outros benefícios excluídos do conceito de incentivos fiscais, encontram-se: a depreciação, a exaustão real, a dedução dos gastos com pesquisa mineral e a amortização.

Finalmente, ainda no campo de incentivos, observa-se que a origem das primeiras linhas de créditos financeiros às atividades minerárias, remonta a 1968, quando o então BNDE (hoje BNDES), publicou as primeiras normas específicas sobre as modalidades, através da Portaria nº 06/68. E, a partir da institucionalização da CPRM, em 1969, foram criados novos mecanismos de financiamento, especificamente, direcionados à pesquisa mineral, através de um fundo financeiro para investimentos de risco (DNPM, op. cit.).

⁸ GEIMI: Grupo Executivo da Indústria de Mineração, criado pelo Decreto nº 62.352 (DOU de 06.03.68).

⁹ Criado pela Lei Federal nº 4.425, de 8.10.64 e regulamentado pelo Decreto nº 55.928, de 14.04.65.

II.2 - Distribuição regional dos recursos estaníferos do Brasil

A propósito de estudar a disponibilidade primária dos recursos estaníferos brasileiros, optou-se por um enfoque regional, visando uma melhor caracterização e distribuição geográfica dos depósitos e minas de cassiterita. Assim, procurou-se avaliar as potencialidades das grandes regiões e unidades federadas brasileiras, subdivididas em Norte, Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul (IBGE, 1993).

II.2.1 - Região Norte

À Amazônia, circunscrita no domínio geográfico Norte brasileiro, por sua dimensão continental e diversidade de riquezas naturais, têm sido aplicados diferentes critérios conceituais, sempre relacionados às peculiaridades de seu macro-sistema – ordem física, geográfica, antropológica etc. Portanto, essas questões óticas conceituais implicaram na adoção simplificada da divisão regional propugnada pela Lei nº 291/1967, que reconheceu a existência de apenas duas Amazônia: a Ocidental – AC, AM, RO e RR e a Oriental – AP e PA (Benchimol, 1988).

Considerando-se os recálculos efetuados pelo IBGE (1993), que incluiu na Região Norte o Estado do Tocantins, obtém-se uma área regional de 3.869.637,9 km², cerca de 45,27% do território nacional, cujo contexto geológico faz-se representar nos flancos setentrional pelo Escudo das Guianas e meridional pelo Escudo Brasileiro, segmentados pela faixa sedimentar da Grande Sinéclise Amazônica, disposta no sentido leste-oeste.

Ademais, importa enfatizar que grande parte do território amazônico é formado por terrenos antigos, com perspectivas metalogenéticas altamente favoráveis à ocorrência de substâncias minerais do grupo dos metálicos, incluindo-se aí a cassiterita (SnO₂).

Amazônia Ocidental

O estudo sobre a disponibilidade primária de recursos estaníferos brasileiros, denota a predominância da Região Amazônica, particularmente em seu flanco ocidental, domínio político geográfico dos Estados do Amazonas, Rondônia e Roraima (exclusive no Acre), que representa 2.194.599 km², cerca de 23,88% do território nacional (IBGE, op. cit.).

• Estado do Amazonas

No Estado do Amazonas, que possui uma área da ordem de 1.577.820 km², cerca de 18,46% do território nacional, os primeiros depósitos de cassiterita aluvionar foram descobertos por garimpeiros, em 1968, no Município de Novo Aripuanã, sul do Estado, domínio geológico da Província Estanífera de Rondônia. Contudo, somente a partir de 1972

deu-se início à mecanização da lavra, através da Mineração Taboca Ltda., subsidiária da *holding* PARANAPANEMA (IBGE, 1983; DNPM, 1979).

A descoberta e definição econômica de depósitos de cassiterita na região do rio Pitinga, domínio hidrográfico do Uatumã, adveio de um programa de reconhecimento geológico encetado pelo DNPM/CPRM a partir de 1974, que ensejou a possibilidade de existência de mineralizações em Sn, Pb, Cu, Ag Cr, Ba, Sr e V, permitindo a seleção um área alvo de 15.400 km², para desenvolvimento (1976-1978) do projeto específico de mapeamento geológico Sulfetos do Uatumã, na escala de 1:100.000 (DNPM-CPRM, 1979).

Os resultados otimistas do projeto, particularmente para o potencial estanífero, ensejou a 'cobertura' da região através do instrumento legal de Requerimentos de Autorização de Pesquisa Mineral junto ao DNPM, ainda em 1978, despontando como empresa prioritária e subseqüentemente habilitada para o exercício de atividades minerárias, a Mineração Taboca S.A. (Rodrigues, 1985).

Em 1982, a Mineração Taboca S.A. apresentou e obteve aprovação do Relatório Final de Pesquisa, efetuada no domínio hidrográfico do Igarapé Queixada, solicitando ao DNPM autorização para iniciar os trabalhos de lavra, ensejando a criação da figura extra-Código de Mineração da 'lavra experimental', atendendo-se ao argumento da titular sobre os elevados investimentos dispendidos durante a pesquisa mineral e a serem exigidos para o futuro desenvolvimento das minas (Rodrigues, op. cit.)

Portanto, autorizou-se a imediata entrada em produção das áreas já com reservas estaníferas definidas, visando uma retro-alimentação dos custos orçamentários previstos para a implementação do Projeto Pitinga (Rodrigues, op. cit.).

A propósito da legalidade da circulação e comercialização do produto mineral, desprovido dos competentes Decreto ou Portaria de Lavra, recorreu-se às guias ditas de utilização, normatizadas através de uma antiga Portaria do Ministério da Agricultura¹⁰, publicada ainda na década de quarenta, que estabelece as quantidades máximas de minérios que podem ser explotados.

O adensamento da malha de pesquisa mineral e os resultados altamente positivos da mineração de cassiterita nas aluviões do igarapé Queixada, ensejaram a criação da Província Mineral do Mapuera¹¹ (Figura - I.1), abrangendo parte do Pará, Amazonas e Roraima, coibindo o exercício de atividades de garimpagem de cassiterita, ouro e associados, forma de assegurar os direitos minerários das tituladas (Rodrigues, 1985).

As reservas estaníferas atualmente dimensionadas e aprovadas pelo DNPM, até o final de 1996, no domínio do Projeto Pitinga (Figura II.1), são da ordem de 385.898 t de Sn-contido (22,1% medida, 75,9% indicada e 2,0% inferida). Contudo, cerca de 75,9% encontram-se em rocha dura (granito), que exigirá o desenvolvimento de novos processos

¹⁰ Portaria nº 380, do Ministério da Agricultura, de 15 de julho de 1943, DOU de 17.07.43.

¹¹ Portaria Interministerial nº 73, MJ/MME, publicada no D.O.U de 08.02.1982.

de lavra e beneficiamento (britagem/moagem e flotação), onerando certamente os custos operacionais. As reservas representam cerca de 61% dos recursos nacionais, que são da ordem de 635 mil toneladas de estanho contido – Tabela A1 (ver Anexo A).

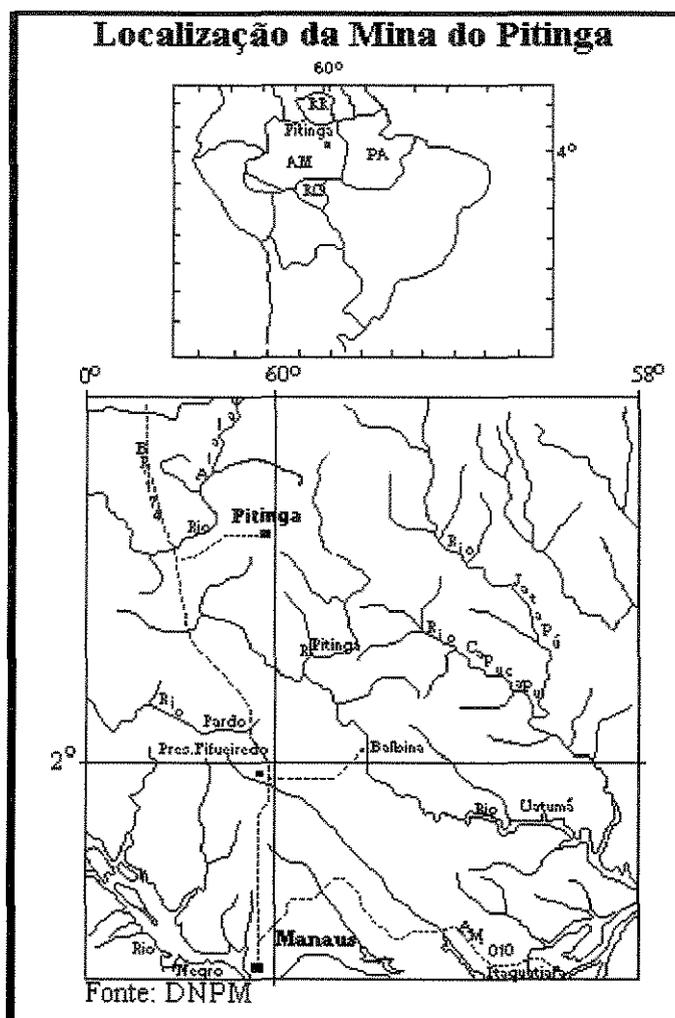


Figura II.1 - Localização do Projeto Pitinga.

As inferências atuais sobre o potencial da mineralização estanífera da Serra Madeira – granitos de fácies petrográficas Rapakivi, biotita-granito, alcali-granito alterado e apogranito – projetam números da ordem de 1,15 bilhão de toneladas, com teor de 0,15% ROM, que permitem estimar uma reserva geológica da ordem de 1,5 milhão de toneladas de estanho contido.

Entretanto, o potencial estanífero e economicidade efetiva da serra em tela ainda está sendo objeto de reavaliação econômica, através do ‘Projeto Rocha-Sã’, em desenvolvimento, cujos resultados deverão ser submetidos à futura aprovação do DNPM. As reservas efetivamente bloqueadas são da ordem de 360 milhões de toneladas de minério, ampliando o horizonte de vida para mais 20 anos, admitindo-se uma lavra de 21,5 milhões de toneladas ROM por ano, cujo teor de corte (*cut of grade*) deverá ser da ordem de 0,06% e a relação estéril/minério 0,3:1. (Minérios, nº 215, jan/fev-1997).

toneladas (75% medida e 25% indicada), esses números ainda são rigidamente apresentados nos RAL's do DNPM (1997, inclusive), desde sua aprovação e publicação no DOU, carecendo de melhor definição, haja vista a intensa atividade de garimpagem nos últimos anos.

Assim, admitindo-se os indicadores oficiais do DNPM, o Estado de Rondônia possui recursos da ordem de 93,5 milhões de metros cúbicos que contêm cerca de 253 mil toneladas de estanho, dos quais 75% são reservas medida, 23,6% indicada e 1,4% inferida, representando cerca de 34% dos recursos brasileiros, conforme indica a Tabela II.2.

No entanto, considerando-se a produção acumulada do garimpo de 115 mil toneladas de Sn-contido (1987-1996), as reservas remanescentes de Bom Futuro seriam da ordem de 104 mil toneladas. Portanto, estima-se que os recursos remanescentes de Rondônia sejam da ordem de 138 mil toneladas de Sn-contido no minério, o que implicaria na redução dos recursos brasileiros para 634 mil t de Sn-contido, limitando, assim, em 18% a participação do Estado na formação dos recursos totais brasileiros.

Neste contexto mais próximo à realidade, calcula-se que a participação das empresas de mineração na composição dos recursos estaníferos estaduais apresentem a ordem seguinte: 75% EBESA; 17% CESBRA; 8% BRUMADINHO; e, CIA/BEST insignificante.



Fonte: Bettencourt, J.S. at alii, 1988.

Figura II.2 - Localização das principais minas/garimpos de Rondônia

• Estado de Roraima

Com uma área de 225.116,1 km², Roraima situa-se no extremo setentrional do Brasil, correspondendo a cerca de 2,63% do território nacional (IBGE, 1993).

A Serra de Surucucus está inserida no domínio geológico do Escudo Guianês, constituído por rochas pré-Cambrianas – migmatitos, anfíbolitos, granitos e granulitos básicos – com exposição subordinada de sedimentos quaternários, principalmente nos vales maiores. Os granitos Surucucus são intrusões circulares, de dimensões até batolíticas, que apresentam uma textura *Rapakivi* (Dall'Ágnol & Dreher, 1975, *apud* Santos, 1984).

A descoberta das mineralizações estaníferas de Surucucus, decorreu do reconhecimento aeroradargramétrico e de pesquisa de campo desenvolvidos pelo Projeto RADAMBRASIL, no início da década de setenta. Contudo, somente a partir de meados de 1975, tiveram início as atividades de garimpagem na região, suspensas através de intervenção federal em setembro de 1976, tendo em vista implicações de ordem indigenista com os Ianomâmis (Franco, 1979).

Estatísticas do DNPM registram uma produção da ordem de 563 toneladas de cassiterita, durante esse período de 14 (quatorze) meses de garimpagem das aluviões de igarapés estreitos que drenam os granitos Surucucus, cujos teores eram da ordem de 1.000 g/m³ (Franco, *op. cit.*).

Amazônia Oriental

A Amazônia Oriental está representada pelos Estados do Amapá e Pará, cujos domínios são da ordem de 143.454 km² e 1.253.165 km², respectivamente, totalizando uma área da ordem de 1.396.618 km², 16,34 % da área territorial brasileira (IBGE, op. cit.)

• Estado do Pará

As primeiras descobertas de cassiterita no Pará datam de 1963, no médio rio das Tropas, domínio hidrográfico do Tapajós, na localidade de Bom Futuro (homônimo do garimpo de Rondônia), tendo sido inclusive objeto de garimpagem em meado dos anos 60 (Barbosa, 1966).

O DNPM ao promover o desenvolvimento do projeto Mapa de Previsão da Província Estanífera Sul do Pará (1973), numa área da ordem de 164.000 km², delimitada pelas coordenadas 49° 30' - 54° 00' de longitude oeste e 05° 00' - 09° 00' de longitude sul, logrou identificar cerca de 20 estruturas graníticas circulares (Santos et al, 1975).

As serras do Acaba-saco, Velho Guilherme, Mocambo, Antonio Vicente e de São Francisco - Bom Jardim, situadas no domínio dessa Província Estanífera do Sul do Pará, foram alvos de subseqüentes pesquisas geológicas, que confirmaram as vocações minero-estaníferas dessas estruturas graníticas (Santos et al, 1975).

Em princípio, considerava-se que as mineralizações de cassiterita estavam associadas apenas aos granitos pós-vulcânicos Xingu-Iriri do tipo Velho Guilherme, contudo algumas descobertas mais recentes em granitos do tipo Carajás, considerados mais antigos, põem em dúvida essa hipótese (Santos, 1980).

Registros oficiais do DNPM apontam o ano de 1977 como início das atividades de garimpagens no domínio do rio Xingu. A propósito, os Ministérios de Minas e Energia e da Fazenda, visando a regulamentação da extração e comércio de cassiterita e outros minerais associados, no Município de São Félix do Xingu, publicaram a Portaria Interministerial nº 249, no D.O.U de 19.08.1978 (Santos et al, 1975).

A PARANAPANEMA, através da subsidiária MIBREL, iniciou operações de lavra no Setor São Raimundo, domínio estanífero do Xingu, no ano de 1979, paralisando-as em 1994. Indicadores históricos-estatísticos do Grupo apontam um movimento de material acumulado no período da ordem de 14,5 milhões de m³, com um teor médio da ordem de 0,410 kg de Sn/m³, gerando uma produção de 5.938 t de Sn-contido.

De acordo com informações do 5º Distrito do DNPM, essas áreas, situadas no Município de São Félix do Xingu, foram objeto de transferência de direitos minerários entre a MIBREL e a Mineração Planície Amazônica Ltda., em 1996.

Subseqüentemente, entraram em operação as áreas de São Pedro do Iriri, Serra de Bom Jardim (1983), em Altamira, e Mocambo (1985), em São Félix do Xingu. As minas eram desenvolvidas pela Mineração Canopus Ltda. e Mineração São Francisco de Assis Ltda. – Grupo RHODIA, respectivamente. A primeira operava com uma capacidade instalada da ordem de 40.000 m³/mês e a segunda com 20.000 m³/mês de minério, através de desmonte hidráulico (DNPM; Brasil Mineral, nº 77, 1990).

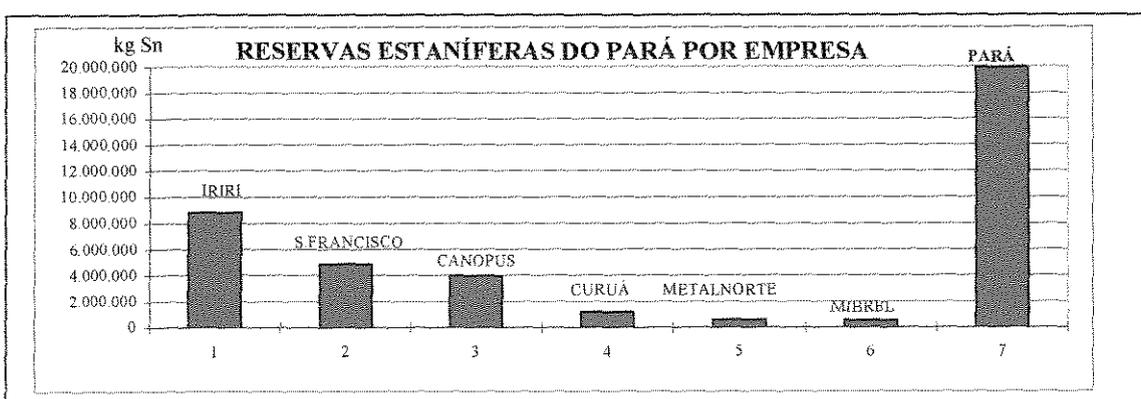
Em maio de 1990, a RHODIA, controlada pela Rhône-Poulenc, anunciava sua saída do setor mineral, sob o argumento de restrições a atuação de empresas estrangeiras na mineração, impostas pela nova Constituição Federal, promulgada em 1988. Especula-se que a transação dos direitos minerários da Rhodia com a Silex Trading, envolveu algo em torno de US\$ 5 a US\$ 10 milhões (Palhares, 1990).

Tabela II.2

RESERVAS ESTANIFERAS DO ESTADO DO PARÁ								
1996								
EMPRESA	RESERVAS (m ³)						TOTAL (kg Sn-cont)	MUNICIPIO
	medida	teor ¹	indicada	teor	inferida	teor		
IRIRI ³	19.311.153	0,450	3.720.380	0,328	0	0,000	8.796.621	São F. Xingu
S.FRANCISCO	3.764.558	0,553	3.525.153	0,765	169.900	0,295	4.829.172	São F. Xingu
CANOPUS	2.498.565	0,959	2.017.680	0,718	0	0,000	3.972.268	Altamira
CURUA	1.498.557	0,817	0	0,000	0	0,000	1.224.102	Itaituba
METALNORTE	683.045	0,400	611.527	0,300	441.550	0,300	589.141	Tucumã
MIBREL ²	1.245.215	0,408	0	0,000	0	0,000	507.874	São F. Xingu
TOTAL	29.001.093	0,523	9.874.740	0,575	611.450	0,299	19.919.178	39.487.383 m³

Fonte: 5º Ds. DNPM-PA.
Obs.: 1) teor = kg Sn/m³; 2) Transferiu direitos minerários para Mineração Planície Amazônica Ltda.
3) Grupo CVRD.

Com a suspensão das atividades de mineração de cassiterita no Estado do Pará a partir de 1994, restam, ainda, de acordo com indicadores estatísticos do 5º Ds-DNPM-PA, reservas da ordem de 39,5 milhões de m³, com 20 mil toneladas de estanho contido, distribuídos na seguinte proporção: 71% no Município de São Félix do Xingu, 20% em Altamira e 6% em Itaituba e 3% em Tucumã, conforme indica a Tabela II.2 e Figura II.3.



Fonte: DNPM, vários.

Figura II.3

• Estado do Amapá

O Estado do Amapá apresenta uma área político-geográfica de 143.453,7 km², constituindo-se na menor unidade federada da Região Norte, representando apenas 3,2% do total regional (IBGE, 1993).

Registros bibliográficos apontam duas regiões estaníferas principais no Amapá: os domínios hidrográficos do Amapari/Araguari e Falsino (DNPM, 1976). A cassiterita ocorre pegmatitos de pequenas dimensões, associada a greisens. O retrabalhamento desses corpos mineralizados e processos erosivos favoreceram a formação de *placers*, nas drenagens da malha hidrográfica do rio Amapá, entre Araguari e Sete Ilhas (Santos, et al, 1975).

Esses depósitos de cassiterita, associada à columbita e tantalita, apesar de pequenos, foram alvos de atividades garimpeiras intermitentes durante a década de 70, hoje desativadas (DNPM, 1976). Conforme Santos et ali (1975), entre as áreas objetos de investidas garimpeiras pode-se destacar o igarapé Rebojo (no domínio da Serra do Navio), Village Josef (Distrito de Porto Grande) e igarapé Santa Maria (Distrito de Mazagão).

• Estado do Tocantins

Criado através de dispositivo Constitucional¹², Tocantins, desmembrado do Estado do Goiás, tem uma área de 278.420,7 km², 3,26 % do território brasileiro (IBGE, op. cit.).

O DNPM registra apenas um Decreto de Lavra, envolvendo uma área de 671 ha, no domínio da Serra Dourada, Município de Peixe, com reservas aprovadas da ordem 19.432 t de estanho contido – 9,8% medida, 7,7% indicada e 82,5% inferida, conforme Tabela II.2.

Não obstante o título haver sido expedido em 1985, a empresa detentora dos direitos minerário – BEST Metais e Soldas S.A. – está impossibilitada de exercer o direito que lhe foi outorgado, devido a ações judiciais, impetradas por garimpeiros, ainda pendentes de decisão. Ademais, a situação complicou-se devido o DNPM havê-la enquadrada, em 21.12.90, no Art. 43¹³, da Constituição Federal.

¹²Art. 13 – Ato das Disposições Constitucionais Transitórias – da Constituição: República Federativa do Brasil, 1988.

¹³Ato das disposições transitórias: Art. 43 - Na data da promulgação da lei que disciplinar a pesquisa e a lavra de recursos e jazidas minerais, ou no prazo de um ano, a contar da promulgação da Constituição, tornar-se-ão sem efeito as autorizações, concessões e demais títulos atributivos de direitos minerários, caso os trabalhos de pesquisa ou lavra não hajam sido comprovadamente iniciados nos prazos legais ou estejam inativos.

II.2.2 - Região Centro-Oeste

A Região Centro-Oeste, com 1.612.077,2 km², compreende os Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, inclusive o Distrito Federal, abrangendo uma área da ordem de 18,86% do território brasileiro (IBGE, 1993).

• Estado do Mato Grosso

No Mato Grosso, que apresenta uma área de 906.806,9 km², cerca de 10,6% do território nacional, as jazidas de cassiterita estão situadas no flanco ocidental do estado, no Município de Aripuanã, mais precisamente no domínio da Província Estanífera de Rondônia, cuja descoberta e início de garimpagem remonta ao ano de 1968.

A descoberta de cassiterita no Estado, coincide com início de garimpagem na localidade de São Francisco, em 1968. Contudo, somente em 1975, a Mineração Aripuanã S.A – PARANAPANEMA iniciou a lavra mecanizada nesta região, estendendo suas atividades até julho de 1990. A produção acumulada foi de 12.894.245 m³ e 5.518.009 kg de Sn-contido no concentrado de minério, com um teor médio da ordem de 0,428 kg/m³.

Não obstante a desativação da mina, remanesce uma reserva medida de 4.686.886 m³, com teor médio da ordem de 0,700 kg/m³ – Tabela A1 (ver Anexo A).

• Estado de Goiás

Conforme Damasceno (1988), apesar do conhecimento geológico incipiente sobre as mineralizações em cassiterita em Goiás, pode-se classificá-las, em dois grandes grupos: a) depósitos intimamente relacionadas aos granitos, associadas a zonas albitizadas em greisen ou ricas em biotita, cujos acessórios mais comuns são os sulfetos e a fluorita; b) depósitos associados a sistemas de diques aplíticos ou pegmatíticos, ricos em albita, cuja paragênese apresenta cassiterita, columbita-tantalita e berilo.

Pela Ema, Mata Azul¹⁴/Palmeirópolis, Cavalcante, Minaçu, Nova Roma, Serra da Pedra Branca, Monte Alegre de Goiás, Arraiais e São Domingos, são relacionadas por Damasceno (op. cit) como as principais áreas de ocorrência de cassiterita – Figura I.1.

As atividades de lavras estão paralisadas, contudo pode-se admitir os recursos estaníferos de Goiás da ordem de 250 milhões de m³, com cerca de 24 mil toneladas de estanho contido na rocha, representando apenas 3,2 % do total nacional – Tabela A1 (ver Anexo A).

¹⁴ Localizada na Serra Dourada, hoje domínio político-geográfico do Estado do Tocantins

II.2.3 - Região Nordeste

Com uma área de 1.565.177,8 km², o nordeste brasileiro é representado por 10 (dez) Estados, perfazendo uma cobertura geográfica da ordem de 18,27% do Brasil (IBGE, op. cit.). Contudo, somente 5 (cinco) Unidades da Federação apresentam recursos potenciais de cassiterita: Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Santos et al, 1975)

Na Bahia, Santos et al (op. cit.), fazem referências às regiões de Jequié, Brumado, Minas do Rio das Contas e uma faixa que se estende do norte de Ibityara até o sul de Paramirim (flanco ocidental da Chapada Diamantina), como potencialmente favoráveis a mineralizações de cassiterita em riólitos pórfiros, que estão associados aos quartzitos do Grupo Minas, cuja decomposição permite a formação de depósitos aluvionares de cassiterita, associada à magnetita e titanita. Nos demais estados do nordeste a cassiterita encontra-se invariavelmente associada aos pegmatitos.

Remontam ao final da década de 30 as primeiras referências geológicas aos pegmatitos estaníferos da Borborema, na Paraíba (Figura I.1). Contudo, somente a partir de 1941 estes pegmatitos, em cuja paragênese mineral destacavam-se o espodumênio, berilo e tantalita, vieram a ser garimpados, particularmente nos Municípios de Juazeiro (localidades de Seridozinho, Pedra Preta, Catolé e Queimadas), Picuí (Besouro e Vargem Grande) e Soledade (Santos et al, op.cit.)

No Rio Grande do Norte, as principais ocorrências de cassiterita, também associadas a veios pegmatíticos, situam-se nos domínios municipais de Carnáuba do Dantas, Acari e Parelhas. Contudo, a exemplo das ocorrências dos outros estados nordestinos, ainda não foram alvo de estudos que permitissem dimensioná-las quanto-qualitativamente (Santos et al, op. cit.).

II.2.4 - Região Sudeste

O Sudeste brasileiro (ES, MG, RJ e SP), abrange uma área de 927.286,2 km², cerca de 10,85% do território nacional, sendo que somente os Estados de Minas Gerais e São Paulo apresentam registros oficiais de recursos estaníferos (IBGE, 1993)

• Estado de Minas Gerais

Minas Gerais apresenta-se como importante referência histórica na produção brasileira de cassiterita, destacando-se ainda como o precursor da industrialização metalúrgica do estanho, no Município de São João Del Rey (Damasceno, 1988).

As mineralizações de cassiterita têm afinidade genética com a Província Pegmatítica Oriental de Minas Gerais, associadas à columbita-tantalita e djalmaíta, havendo sido a partir do início da década de quarenta alvo de intensa garimpagem (Figura I.1). Atualmente, essas atividades encontram-se em franco declínio, quer pela exaustão dos depósitos aluvionares, quer pela complexidade das mineralizações disseminadas nos pegmatitos, que oneram sobremaneira os custos de exploração (Damasceno, op. cit.).

Os recursos remanescentes computados pelo DNPM (ano base 1994) são da ordem de 38 t, representando apenas 0,107% do total brasileiro – Tabela A1 (ver anexo A).

• Estado de São Paulo

Levantamentos preliminares efetuados por técnicos do IPT, numa área de 5.000 ha, localizada nos Municípios de Ribeirão Branco e Itapeva, sul do Estado, indicam recursos da ordem de 5.000 t de Sn-contido, associados à wolframita, minério de tungstênio (Brasil Mineral, nº114, 1995).

A propósito, essas áreas foram negociadas pelo IPT com a Mineração Taboca S.A.- Grupo PARANAPANEMA, através de contrato de arrendamento, formalizado em 1994, que deverá densificar a pesquisa mineral na local.

II.2.5 - Região Sul

A região Sul brasileira, com uma área da ordem 577.214 km², cerca de 6,75 % do território nacional, compreende os Estados Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Contudo, somente o último apresenta algum recurso remanescente de cassiterita (IBGE, op. cit.).

• Estado do Rio Grande do Sul

As mineralizações estaníferas do Rio Grande do Sul ocorrem em rochas primárias e secundárias. A primeira, situada no domínio hidrográfico do rio Camaquã, é caracterizada pelo relacionamento genético com os granitos reticulados veios de quartzo com cassiterita fina disseminada ou concentrada nos contatos (*stockwerk*), assim como a veios quartzo de 1 a 2 m de espessura com encaixante xistosa (DNPM, 1963).

As mineralizações em aluviões são encontradas nos arredores de Pinheiros (Cerro d'Árvore e Sanga Negra, com teor médio da ordem de 450 g/m³, assim como no leito do Camaquã e afluentes (arroyos Campinas e Pedras), alvos de garimpagem no pretérito.

Não obstante existirem três áreas com concessão de lavra do DNPM na região, encontram-se desativadas. Contudo, as reservas medidas remanescentes da ordem de 566.680 m³, contendo 494 toneladas de estanho.

Importa destacar, que as referidas áreas estão sendo colocadas em disponibilidade para pesquisa através de edital a ser publicado pelo DNPM.

II.3 - O Brasil no ambiente competitivo internacional

II.3.1 - Vantagens comparativas das jazidas brasileiras

O exercício de quantificação e qualificação dos recursos minerais do Brasil, limita-se ao grau de conhecimento das pesquisas geológicas do território nacional. Adverte-se, portanto, que avaliação nunca deve estar dissociada da disponibilidade de tecnologia, de infra-estrutura e da demanda específica de determinado bem mineral (Cunha da Silva, 1983).

Considerando que as fases de prospecção e pesquisa mineral exigem elevados investimentos, associados a altos riscos, pode-se observar que o meio empresarial brasileiro aporta recursos limitados para esses fins, direcionando-os muitas vezes apenas à reavaliação e redimensionamento das adjacências mineradas, com vista tão somente a ampliar o horizonte de vida útil das minas em atividade (Cunha da Silva, op. cit.).

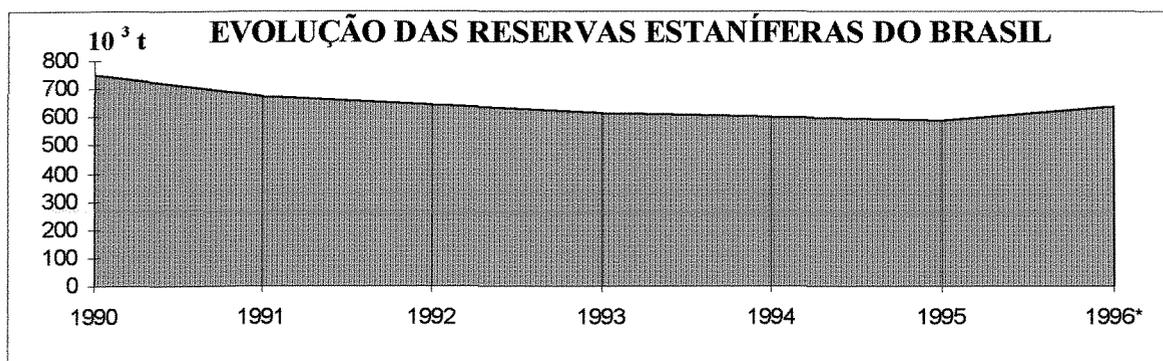
Na tentativa de dimensionar os recursos estaníferos brasileiros, procurou-se levantar dados oficiais disponíveis de reservas (medida, indicada e inferida), estimando, através do exercício de inferência, a reserva nacional de acordo com a Tabela II.3.

Tabela II.3

EVOLUÇÃO DAS RESERVAS BRASILEIRAS DE ESTANHO							
1990 a 1995 (x1000 t)							
ANO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*
RESERVAS DEMONSTRADAS	752	673	645	619	602	590	635

Fonte: Sumário Mineral-DNPM (vários)
Obs.: *Levantamento preliminar efetuado pelo autor.

Portanto, analisando-se a série histórica (1990-1996) através do prisma oficial, as reservas brasileiras evoluíram cerca de 27% no período de 1995-1996. Entretanto, caso seja diminuída a produção do garimpo de Bom Futuro, estimada em 115 mil toneladas (1987-1996), esse índice de crescimento cai para apenas 7,6%, obtendo-se um novo valor de reserva nacional: 635 mil t de estanho, conforme visualizado na Figura II.6.

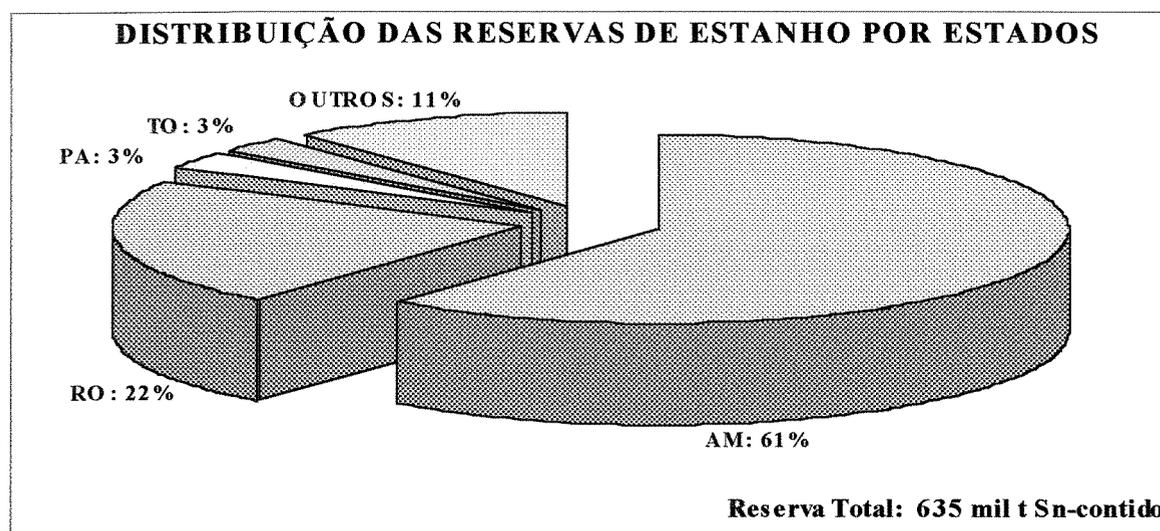


Fonte: DNPM (vários)

Figura II.4

Ao serem confrontadas as inferências realizadas pelo MCS-USA (1994), sobre o potencial estanífero brasileiro – que indicam recursos da ordem de 2.500.000 toneladas de Sn-contido, sugerindo-se uma participação de cerca de 25% das estimativas de recursos mundiais – com os indicadores oficiais do DNPM, que apontam uma disponibilidade primária de estanho da ordem de 635 mil toneladas, vê-se reduzir a participação brasileira para apenas 6,35% do total mundial estimado.

A propósito da regionalização das reservas (medida, indicada e inferida) de 635 mil toneladas de Sn-contido, observa-se a seguinte distribuição proporcional: 60,74 % - Pitinga-AM - Mineração Taboca S.A.; 16,30% - Bom Futuro - EBESA); 3,2 -PA%; 3,1% - TO; e, 16,6% outros (GO, SP, MG e RS) – Figura II.5 e Tabela A1 (ver Anexo A).

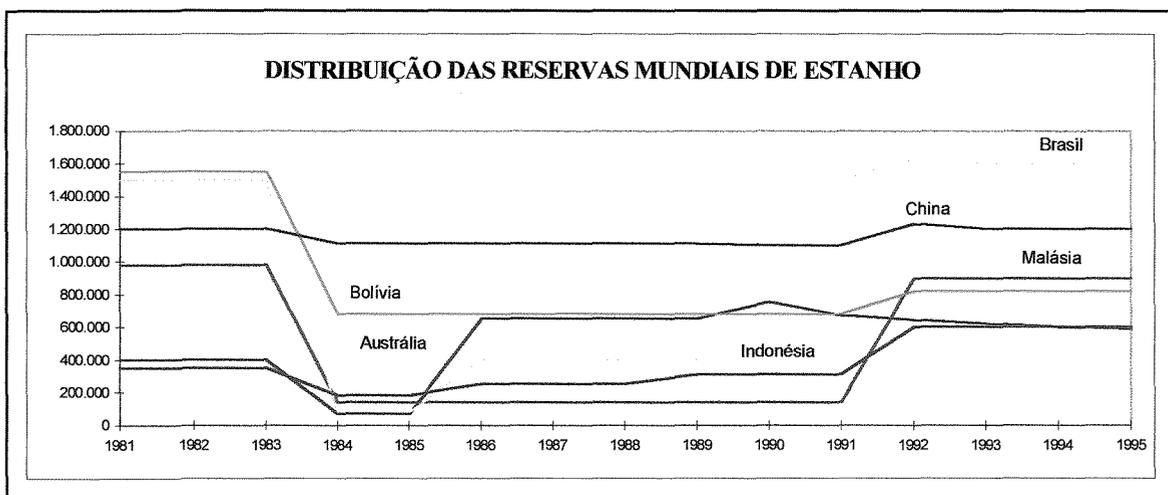


Fonte: DNPM

Figura II.5

Importa enfatizar que a *holding* PARANAPANEMA detém o controle acionário da EBESA, empresa titular das áreas do garimpo de Bom Futuro e da MIBREL, titular da mina de Maçangana (paralisada em abril/96), localizadas nos Municípios de Ariquemes e Monte Negro-RO, respectivamente; minas do Pitinga - Mineração Taboca Ltda., em Presidente Figueiredo-AM e Igarapé Preto - Mineração Taboca Ltda. (paralisada em 1988), em Novo Aripuanã-AM; e mina de São Raimundo-MIBREL (paralisada em 1994), em São Félix do Xingu-PA; e da Curuá Mineração Ltda., titular de áreas com reservas em Itaituba; cujo somatório das reservas remanescente de 610 mil toneladas de Sn-contido (42% medida, 57% indicada e 1% inferida), corresponde a cerca de 81% dos recursos estaníferos brasileiros –Tabela A1 (ver Anexo A).

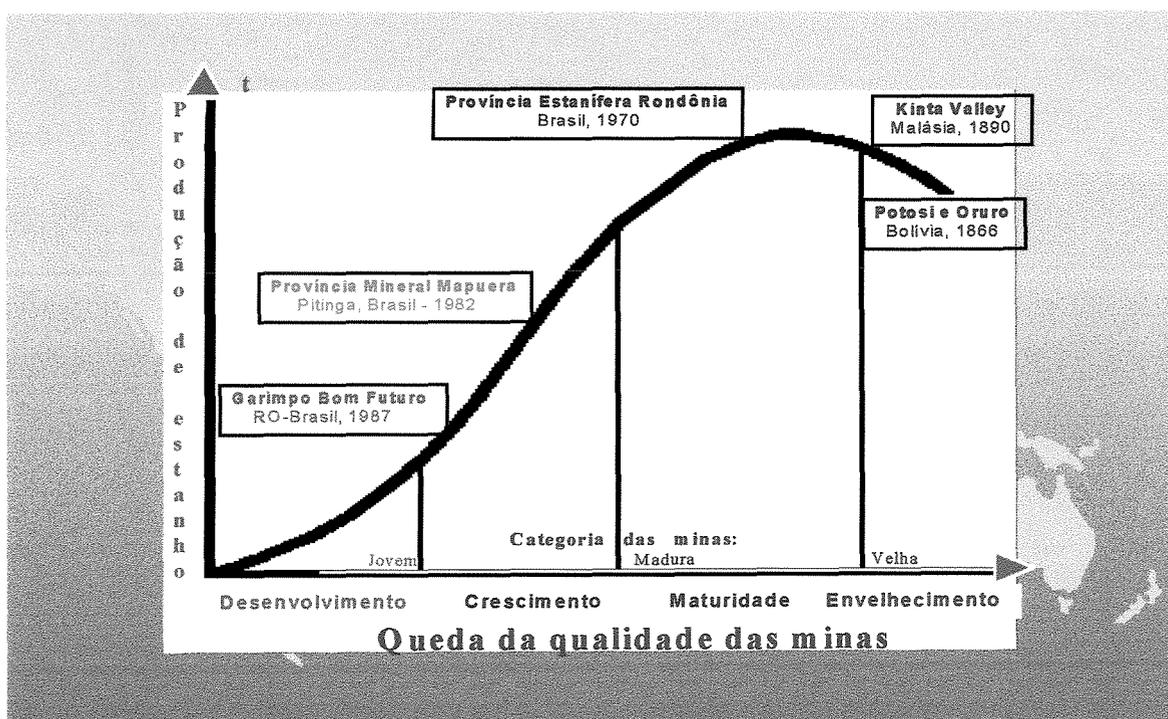
No contexto mundial, observam-se conspícuos crescimentos das reservas estaníferas nacionais em meado e final da década de 80, coincidentemente ao desenvolvimento do Projeto Pitinga e descoberta dos depósitos de Bom Futuro (Figura II.6).



Fonte: USA-MCS, vários; DNPM, vários.

Figura II.6

Alterando-se o enfoque da disponibilidade primária mundial de cassiterita, para o grau de maturidade das jazidas/minas conhecidas, observa-se que o Brasil destaca-se ainda no contexto mundial pelo do grande potencial estanífero de Bom Futuro e Pitinga. Admite-se que essas jazidas apresentam uma produção com ciclo de vida recente, volumes expressivos e elevados teores de estanho contido quando comparadas com as demais jazidas internacionais – Figura II.6 (UNICAMP, 1996).

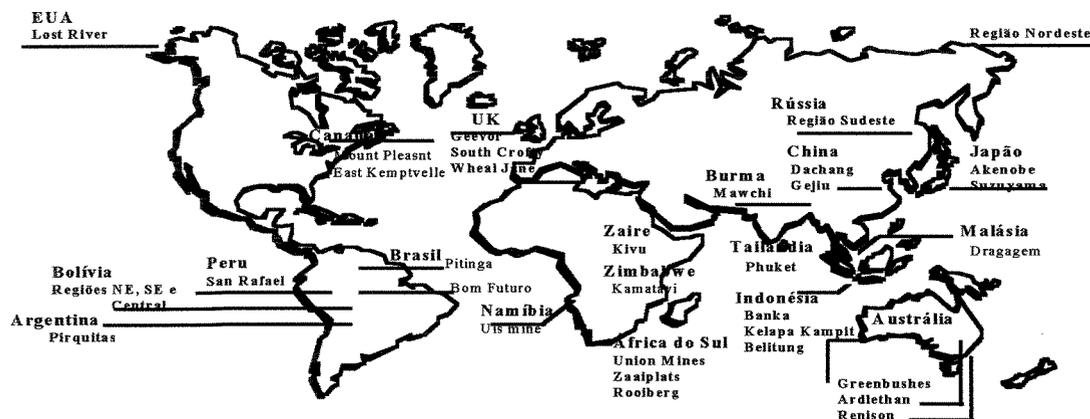


Fonte: UNICAMP, 1996).

Figura II.7 - Qualitatividade das minas internacionais de cassiterita.

Ademais, o evidente decréscimo produtivo da Malásia (6.400 t de Sn-contido, 1995) e Tailândia (1.600 t Sn-contido, 1995), apresenta-se como um forte indicador de senilidade e tendência à exaustão das minas desses países – Figuras II.7 e II.8 (ver Tabela C6, Anexo C).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS PRINCIPAIS DEPÓSITOS / MINAS DE ESTANHO



Fontes: Sutphin, D.M., 1990; Bureau of Mines, 1986.

Figura-II.8

II.3.2 - Evolução do segmento estanífero brasileiro

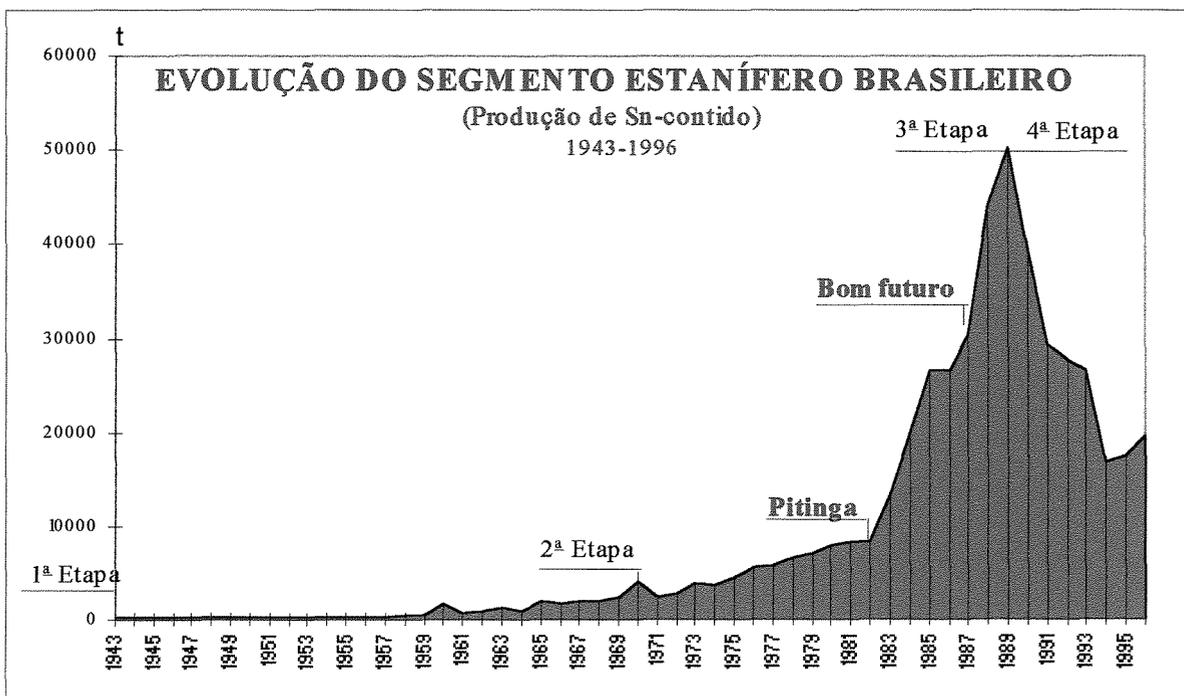
O segmento estanífero brasileiro apresenta um desenvolvimento definido por uma seqüência de quatro etapas, conforme aponta a Figura II.8 (Rodrigues & Suslick, 1996).

A primeira, ligada à fase das primeiras descobertas, no início do século XX, na região de Camaquã, Encruzilhada do Sul - RS.

A segunda, que compreende o início da exploração artesanal dos pegmatitos de São João del Rey-MG – marca os primeiros registros estatísticos da produção nacional, a partir de 1943 – passa pela descoberta do domínio estanífero de Rondônia (1952) e subsequente garimpagem (1959), estendendo-se até o final da década de 60.

A terceira, entre 1970-1990, é caracterizada pelo maior grau de mecanização das atividades de lavra e consolidação de uma economia de escala, que somada às importantes descobertas e exploração do Pitinga-AM, 1982 (Província Mineral do Mapuera) e Bom Futuro-RO, 1987 (Província Estanífera de Rondônia) – Figura I.1, apresentam-se como principais fatores determinantes do *boom* estanífero nacional na década de 80.

E finalmente, a quarta fase, que é caracterizada pela retração da produção e desestruturação do parque mínero-estanífero de Rondônia, na década de 90, conforme indica a Figura II.8 e a Tabela A3 (ver Anexo A).



Fonte: DNPM (vários)

Figura II.8

Assim, a dinâmica evolucionista do parque produtor nacional, experimenta inicialmente as atividades rudimentares de garimpagem galgando um estágio de consolidação empresarial durante as décadas de 70 e 80, sustentado por uma economia de escala progressiva e integração vertical da mina à refinaria – Figura II.10 (Rodrigues & Suslick, op. Cit.).

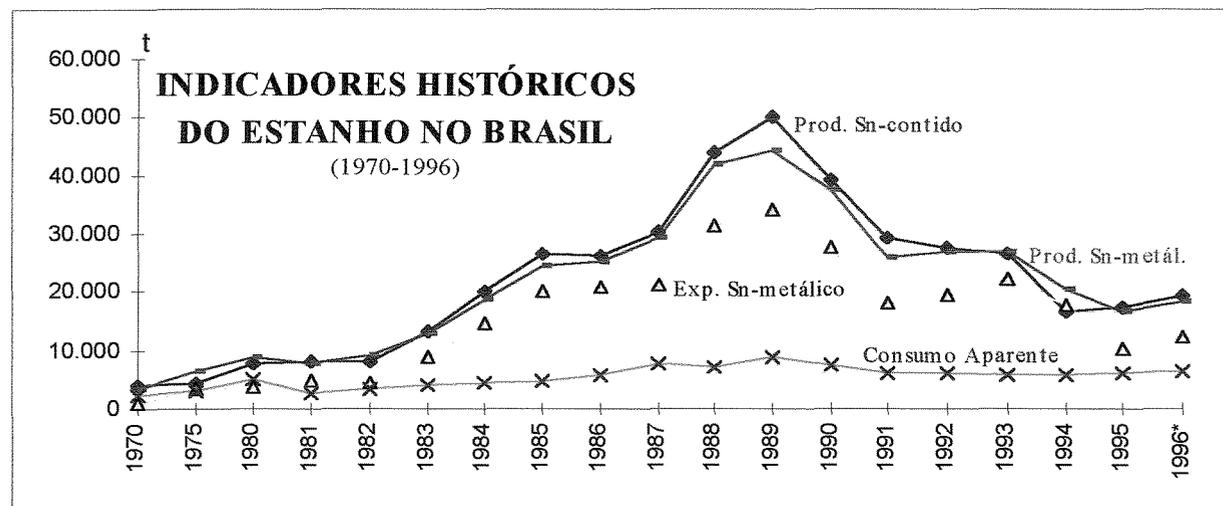


Figura II.10

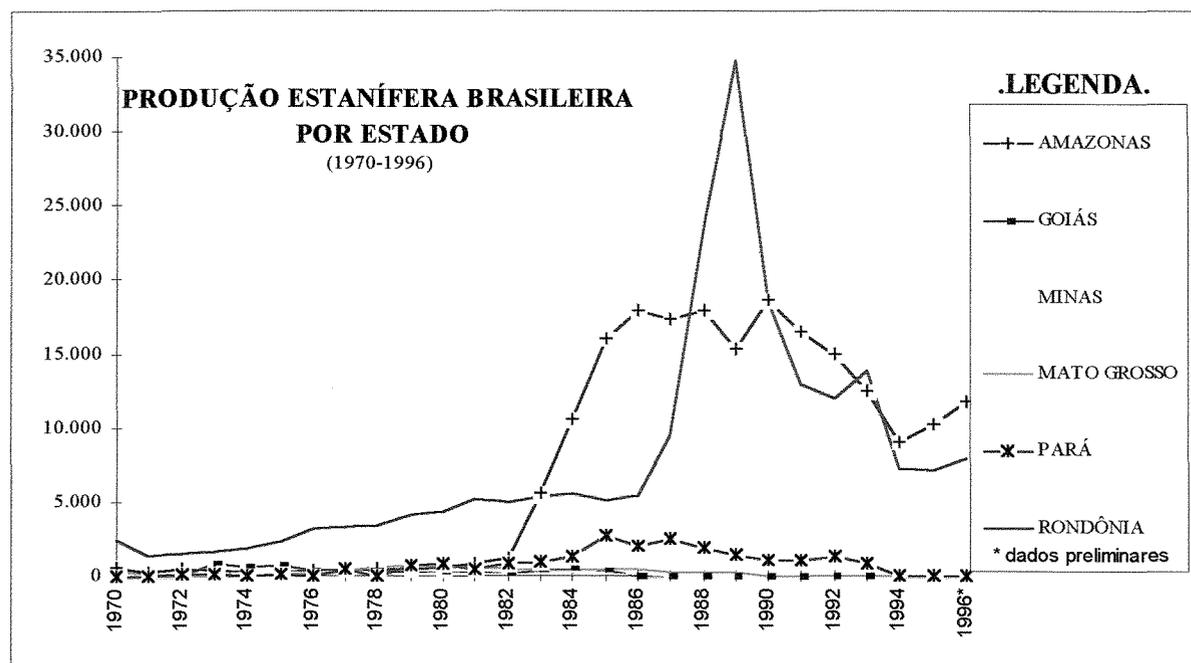
Não obstante a relação de produção brasileira de estanho metálico com o seu principal concorrente, o alumínio, ser insignificante, apresentando em 1995 uma relação da ordem de 1:60, o valor do metal é inversamente proporcional, cerca de 288% superior. Essa questão da maior valorização do estanho frente aos não-ferrosos, particularmente ao alumínio, pode ser explicada pelos diferentes graus de disponibilidade econômica primária desses bens minerais na Terra (Sumário Mineral-DNPM, 1996).

Certamente, esse fator contribuiu significativamente para a consolidação do parque produtor brasileiro a partir do ganho em escala produtiva, que associado aos elevados teores das jazidas, apresentou-se como condição fundamental de vantagem competitividade frente às tradicionais unidades de desmonte hidráulico, prevalentes na Malásia, maior produtor mundial até 1987, suplantada pelo Brasil a partir de 1988 (Sumário Mineral, vários).

Registros históricos apontam para uma capacidade instalada do parque minero-estanífero nacional em 1975 da ordem de 7.683.000 m³/ano, distribuída da seguinte forma: 40% Grupo ITAÚ (Brumadinho/Oriente Novo); 33% Grupo PARANAPANEMA; 14 % CESBRA; e 9% Grupo BRASCAN.

Os indicadores de capacidade nominal de 1995 escalam níveis de 1.332.525 m³/ano, apresentando uma evolução de 108%. Importa enfatizar, que somente as instalações das Minas do Pitinga - Mineração Taboca S.A./PARANAPANEMA, respondem por cerca de 70% do total brasileiro, haja vista a desativação de diversas frentes de lavra em Rondônia, no Mato Grosso, em Goiás e Pará - Tabela B5 (ver Anexo B) (DNPM, 1996; CONSIDER, 1976).

No que concerne a participação das unidades federativas na formação do produto físico estanífero nacional, os estados amazônicos mantêm-se hegemônicos, respondendo nas últimas décadas por mais de 90% da produção brasileira. Não obstante, o acentuado declínio produtivo registrado na década de 90, observa-se que do total produzido em 1995 de 17.312 toneladas de estanho contido, esses Estados responderam por cerca de 99,7% do total, cabendo 58,7 % ao Amazonas e 41 % a Rondônia – Tabela II.5 e Figura II.11 (Sumário Mineral-DNPM, vários).



Fonte: DNPM (vários); CONSIDER (vários)

Figura II.11

No segmento estanífero brasileiro prevalece o domínio de empresas de capital nacional, com atividades diversificadas na economia interna, destacando--se como principais grupos mineradores a PARANAPANEMA, BRASNCAN, BRUMADINHO, BEST e RHÔNE-POULENC, que apresentam o seguinte perfil institucional:

A PARANAPANEMA¹⁵, fundada em 1961, é uma organização de capital aberto privada, 100% nacional, cujas atividades concentravam-se inicialmente na prestação de serviços de construção civil pesada.

O processo de diversificação amplia suas atividades para a mineração com a aquisição da MINEBRA - Minérios Brasileiros, Mineração e Industrialização S.A. Contudo, somente no final da década de 60 veio a envolver-se na mineração de cassiterita na Amazônia, através contratos de arrendamentos, tornando-se o maior grupo privado nacional da área de mineração de cassiterita e maior produtor individual de estanho do mundo, na década de 80.

¹⁵ Tornou-se Companhia Aberta em 1971, através de subscrição pública (PARANAPANEMA, 1989).

Portanto, a *holding* PARANAPANEMA, cujo patrimônio líquido foi avaliado em R\$ 471 milhões, no final de 1995 (VEJA, 03 jan. 96, p. 80), tem ramificações por diversos setores da economia, inclusive petróleo, onde marcava presença através da empresa coligada Azevedo Travassos, com expressiva participação acionária (49%). Na área de mineração a MINEBRA e a TABOCA¹⁶, destacavam-se como as mais importantes subsidiárias na lavra e beneficiamento de minerais industriais e cassiterita, respectivamente.

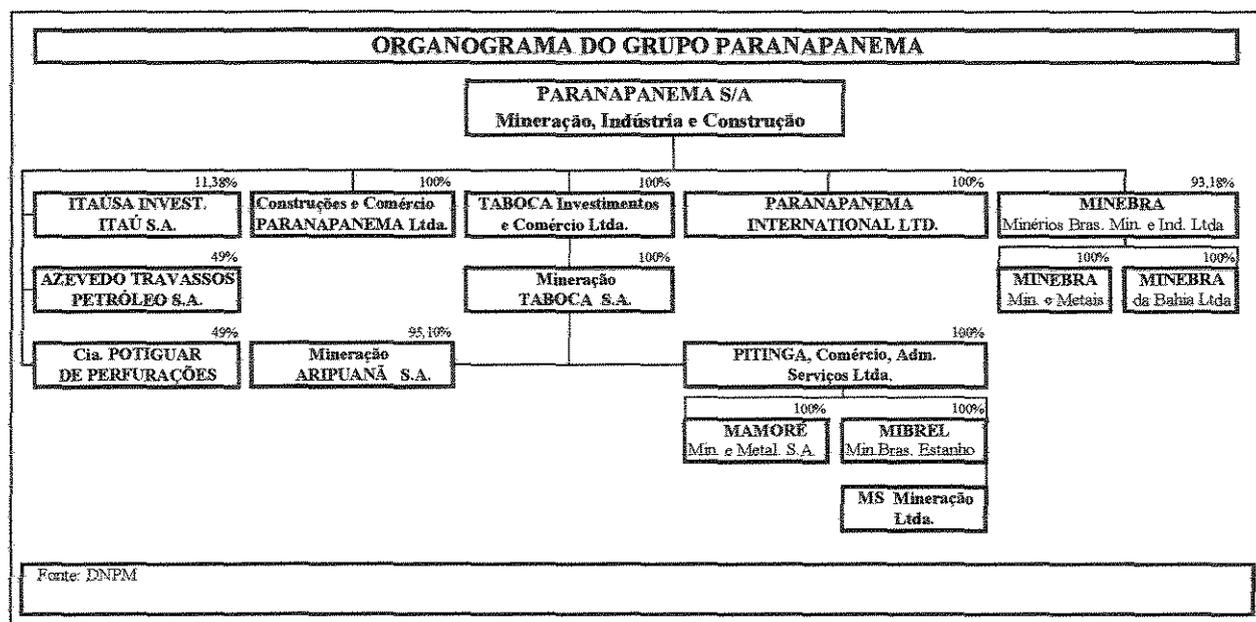


Figura II.12

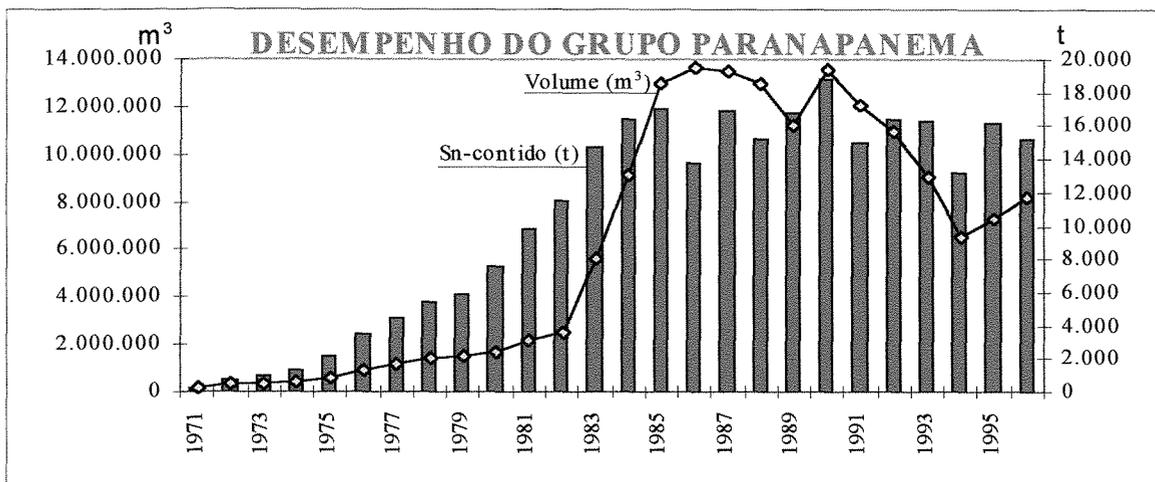
A incorporação de 50% do capital total e votante da MAMORÉ - Mineração e Metalurgia S.A., empresa dedicada à metalurgia do estanho e fabricação de ligas (soldas), permitiu à PARANAPANEMA¹⁷ a verticalização do ciclo produtivo do metal.

Uma análise do desempenho histórico dos principais grupos/empresas de mineração de cassiterita no Brasil, evidencia que enquanto o Grupo PARANAPANEMA, através de suas subsidiárias (Taboca, Mibrel e Novo Aripuanã) projetava-se no cenário nacional de forma abrupta, a partir de 1983, empresas tradicionais como BEST, BRUMADINHO e CESBRA encontravam sérias dificuldades, principalmente no que se refere à reposição de reservas de cassiterita.

¹⁶ Controladora da MIBREL e Mineração Aripuanã.

¹⁷ Posteriormente adquiriu o controle total da MAMORÉ.

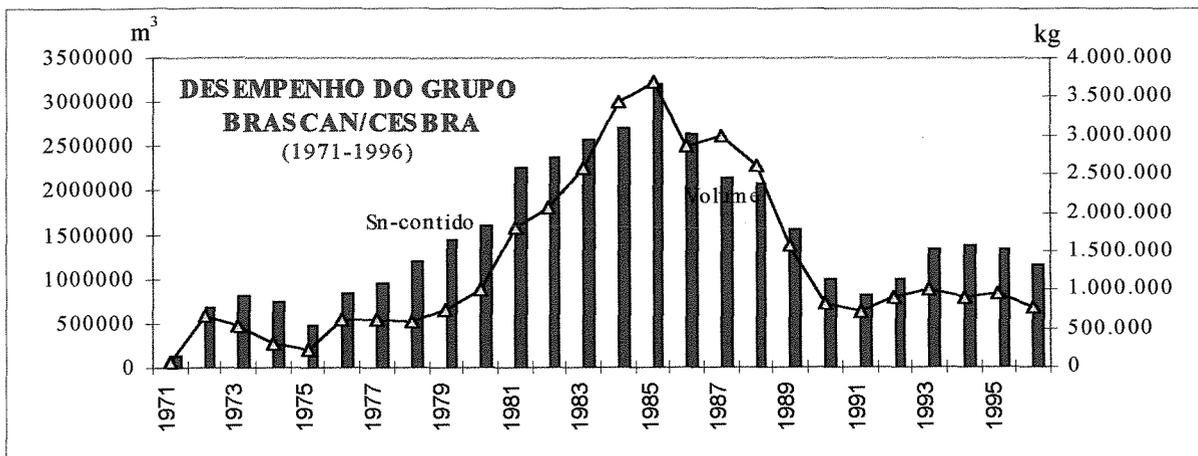
A Figura II.12 mostra o desempenho da PARANAPANEMA, através de uma comparação entre o volume de minério lavrado com a tonelagem de estanho contido, tornando evidente o auge da produção na década de 80.



Fonte: PARANAPANEMA

Figura II.12

A performance do Grupo BRASCAN/CESBRA, até 1985, apresenta-se crescente. Contudo, é evidente o impacto da crise estanífera internacional, refletindo diretamente na diminuição do volume produzido, principalmente no início da década de 90. Aparentemente, a recuperação lenta e gradativa dos preços, tem induzido maior incremento nos últimos anos, conforme indicado na Figura II.13.

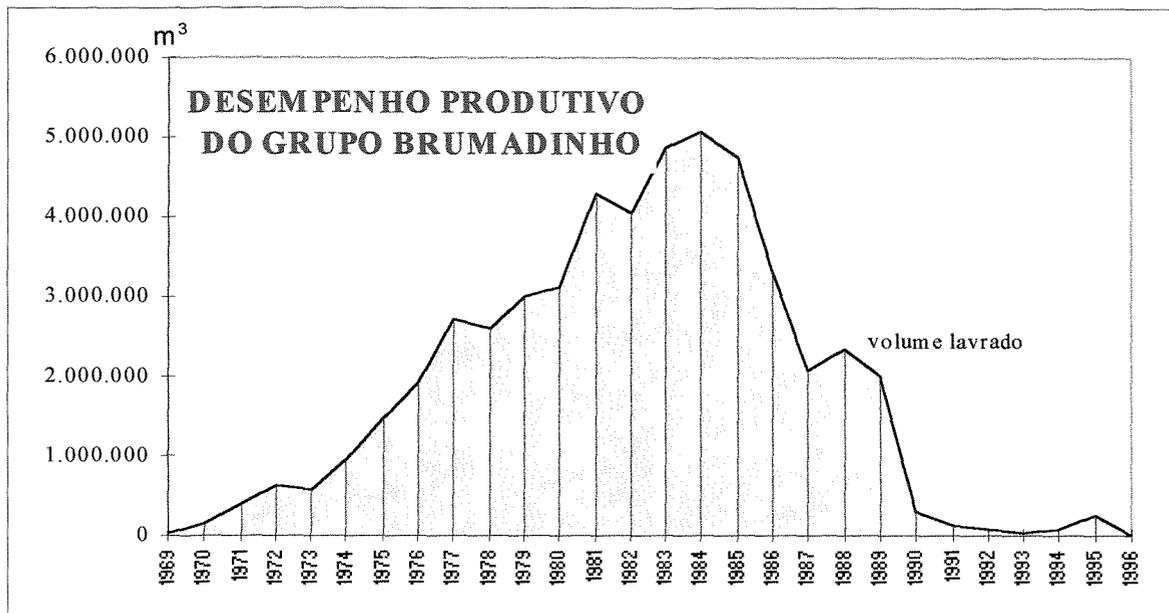


Fonte: BRN/CESBRA

Figura II.13

O Grupo BRUMADINHO, que em meado da década de 70 destacava-se como maior produtor nacional, havendo adquirido, inclusive o controle acionário da BERA DO BRASIL, Indústria e Comércio de Metais, em 1981 – tradicional produtora nacional de Sn-metálico, soldas, metal patente, metal de imprensa e outros metais não ferrosos – não resistiu à nova situação conjuntural ditada pelo mercado internacional.

A partir da descoberta de Bom Futuro a empresa optou pela compra de minério dos garimpeiros, praticando inclusive o arrendamento de algumas de suas concessões para outras empresas de pequeno porte. Por exemplo, as minas de Cachoeirinha e São Lurenço.



Fonte: BRUMADINHO

Figura II.15

O grupo BEST/CIA, por sua vez, tem mantido precariamente algumas frentes de lavra, optando pela compra de minério do garimpo de Bom Futuro, principalmente, alimentando suas unidades metalúrgicas localizadas em Manaus e São Paulo, ociosas, e mais recentemente, outra unidade metalúrgia, ESTANHO DE RONDÔNIA S.A., inaugurada em meados de 1995, em parceria com a CESBRA.

O parque metalúrgico nacional, por sua vez, apresenta dois estágios de desenvolvimento bem definidos: o primitivo, início da década de 40, representado por dezenas de unidades metalúrgicas, instaladas no Município de Encruzilhada - RS e, principalmente, em São João Del Rey - MG. Esses centros precursores, caracterizavam-se por utilizar processos metalúrgicos em fornos tipo 'cuba', mal conduzidos, e fornos de revérbero, apresentando baixa recuperação, cujo metal obtido da fusão da cassiterita, sem refino, era moldado em lingotes e comercializado (Barão, 1963).

Em 1952, registra-se o novo marco da metalurgia do estanho no Brasil com instalação da usina de fundição da Companhia Estanífera do Brasil - CESBRA, em Volta Redonda - RJ. O processo de redução de minérios de estanho dá-se através de fornos elétricos de arco direto, associado a processos de ustulação – para tratamento de minérios complexos oriundos da Bolívia – e refino eletrolítico, oferecendo um produto final que veio a atender às exigências do mercado internacional de estanho, com teor de 99,99% – *high grade*. A usina apresentava uma capacidade nominal instalada da ordem 600 t/mês (Barão, op. cit.).

Levantamentos realizados pelo autor, indicavam uma capacidade nominal instalada em 1995 da ordem de 55.900 t de Sn-metálico/ano, guardando as seguintes proporções: 69% Mamoré-SP/PARANAPANEMA; 22% Cesbra-RJ/BRASCAN; 9% CIA-AM; 14% ERSAR-RO/BEST-BRASCAN; e 9% (BERA, CIF e MEQUIMBRÁS). Adverte-se, contudo que devido a crise internacional do estanho algumas delas encontram-se paralisadas ou precariamente em atividades (arrendadas para garimpeiros) – Tabela II.4.

Tabela II.4

CAPACIDADE METALÚRGICA INSTALADA DO BRASIL									
EMPRESA	LOCALIZAÇÃO	CAPACIDADE INSTALADA				PRODUÇÃO DE METAL			
		1995	△ %	1996	△ %	1995	△ %	1996	△ %
MAMORÉ	São Paulo-SP	24.000	42,93	24.000	69,16	12.290	73,21	15.241	82,96
CESBRA	Volta Redonda-RJ	10.000	17,89	0	0,00	1.628	9,70	0	
CORUMBATAÍ	Corumbataí-SP	7.200	12,88	0	0,00	279	1,66	0	
CIF	S. João del Rey-MG	2.500	4,47	2.500	7,20	78	0,46	0	
BEST	São Paulo-SP	4.000	7,16	0	0,00	836	4,98	0	
ERSA	Ariquemes-RO	3.600	6,44	3.600	10,37	600	3,57	2.500	13,61
MELT	Tiradentes-MG	2.400	4,29	2.400	6,92	476	2,84	230	1,25
CIA	Manaus-AM	1.200	2,15	1.200	3,46	0	0,00		
OUTRAS	...	1.000	1,79	1.000	2,88	600	3,57	400	2,18
TOTAL	...	55.900	100,00	34.700	100,00	16.787	100,00	18.371	100,00

Fonte: DNPM; SNIEE.

Obs: A Corumbataí Metais e Com. Ltda. teve sua falência decretada em 26.08.95.
A CESBRA e BEST suspenderam as atividades de suas usinas em Volta Redonda e São Paulo, transferindo parte dos equipamentos para Ariquemes, onde fundaram a ERSAR.

Considerando-se os indicadores internacionais disponíveis, observa-se que a capacidade instalada nacional responde por cerca de 10% do total mundial, inclusive Rússia e China (USA-Bureau of Mines, 1986).

II.3.3 - Estratégia competitiva da empresas brasileiras

Tendo em vista que o estanho é uma *commodity* comercializada internacionalmente, tornou-se obrigatória uma análise de amplitude globalizada, procurando-se, contudo, dar ênfase especial ao diagnóstico dos efeitos estruturais e conjunturais na economia estanífera regional amazônica e brasileira.

De acordo com Porter (1986), as empresas podem participar de atividades internacionais através dos seguintes mecanismos: licenças, exportações e investimentos direto no exterior.

Admitindo-se esse leque de alternativas, evidencia-se que as empresas minero-metalúrgicas de cassiterita brasileiras, optaram pela incursão no mercado externo através da exportação de estanho metálico, haja vista que a partir de meado da década de 70 o Brasil tornou-se autosuficiente no metal, possibilitando a exportação do excedente produtivo.

Segundo Machado (1990), em mineração, uma avaliação sobre a competitividade exige a consideração de fatores de naturezas endógena e exógenas, tais como:

- Fatores endógenos, inatos à jazida (dimensão e teor do depósito, tipo de minério, profundidade e disponibilidade de infra-estrutura);
- Fatores de custos exógenos (mão-de-obra, energia, materiais e outros custos operacionais, custos de capital e proteção ambiental, produtividade e tecnologia nível de tributação, preço e taxas de câmbio);
- Fatores exógenos independentes do custo (tarifas de governos estrangeiros, barreiras comerciais não-tarifárias e acordos internacionais entre vendedores e compradores).

Portanto, a tarefa de avaliar a posição competitiva das empresas brasileiras no mercado estanífero internacional, requer, em princípio, a identificação de algumas fontes de vantagens comparativas global:

• **Vantagens comparativas** : há um consenso entre os analistas de mercado sobre as vantagens das excepcionais jazidas de cassiterita do Pitinga e Bom Futuro, situadas nos Estados do Amazonas e Rondônia, respectivamente, a despeito da inospitalidade da Amazônia, apresentam-se como condicionantes fundamentais à minimização do fator custo;

• **Economia de escala na produção**: indiscutivelmente a escala de produção aluvionar mecanizada, a céu aberto, principalmente, das minas do Pitinga e Bom Futuro, associada ao elevado teor de SnO_2/m^3 , apresentam-se como significativas vantagens competitivas;

• **Logística e mobilidade da produção:** não obstante as condições ínvias da Região Amazônica, onde estão situadas as minas do Pitinga - AM e Bom Futuro - RO, e a rigidez locacional inerente às atividades de mineração, a opção de escoamento da produção através de um sistema misto de transporte hidro-rodoviário, apresenta-se como condição *sine qua non* de vantagem competitiva global.

• **Energia:** a disponibilidade de energia hidrelétrica a partir da inauguração da Usina Hidrelétrica do Pitinga em 1986, com capacidade instalada da ordem 13 MW, ampliada para 26 MW, destaca-se como importante minimizador de custo operacional, cujos indicadores são da ordem de US\$ 6.00 / MWh, cerca de 1.900% inferiores às termoelétricas a óleo combustível (US\$ 120.00/MWh).

Ademais, vale advertir, que os pressupostos da Teoria das Vantagens Comparativas, desenvolvida por David Ricardo, só se realizam quando o comércio se dá entre países de grau comparável de desenvolvimento. Neste contexto, por exemplo, os EUA, pela superioridade do seu desenvolvimento, tem uma posição ímpar. Em consequência, pôde abastecer-se em condições favoráveis de matéria-prima (Sn-metálico) dos principais produtores mundiais pouco industrializados.

Contudo, admite-se que a Teoria das Vantagens Comparativas foi aceita nos países em desenvolvimento, através do livre cambismo, especializando-se na produção primária. Exemplo particular é a Malásia, cuja economia dependia fortemente da mineração de cassiterita.

Os principais grupos do segmento estanífero nacional: PARANAPANEMA (Mineração Taboca S.A. e Metalúrgica Mamoré), BRASCAN (CESBRA, mineração e metalurgia), BRUMADINHO/BERA e BEST/CIA, apresentam vantagens da integração vertical, imperativo à maior eficiência econômica na produção, cuja capacidade instalada do parque mineiro-metalúrgico ultrapassa às necessidades do mercado interno.

Isto posto, admitindo-se que as transformações nos cenários econômico, político, social, cultural e empresarial internacional sinalizam não apenas meras tendências, mas sobretudo mudanças radicais orientadas pela globalização, contexto inequívoco de um aumento de intensidade competitiva nos mercados, faz-se uma breve análise retrospectiva do relacionamento entre as empresa do segmento mineiro-estanífero nacional, tecendo-se considerações sobre os reflexos negativos e/ou positivos no mercado interno e externo decorrentes de suas estratégias de movimento competitivo (Motta, 1995; Gonçalves & Gonçalves Filho, 1995).

Em princípios da década de 70 a estratégia política do governo brasileiro, a exemplo da maioria dos países em desenvolvimento, estava orientada para o auto-abatecimento de matéria prima-mineral, inclusive o estanho. A consolidação do parque mineiro-estanífero de Rondônia, no final da década, permitiu que o país evoluísse de uma situação de importador de cassiterita, principalmente da Bolívia, para a condição de exportador líquido de estanho metálico.

Contudo, por apresentar característica de oligopólio, o segmento estanífero nacional, enfrentava, de forma latente, o dilema dos prisioneiros da teoria dos jogos¹⁸, porquanto as empresas tanto poderiam, através da sinergia de esforços, se empenharem na busca de interesses (rentabilidade) comuns à indústria como um todo, evitando o acirramento de reações competitivas internas e externas, quanto optar por movimentos estratégicos de interesses restritos, corporativistas, intensificando a concorrência no setor, levando a uma batalha com conseqüências imprevisíveis.

Conforme Porter (1986), na maioria das indústrias, uma característica central da concorrência é que as empresas são mutuamente dependentes, susceptíveis aos movimentos ofensivos dos concorrentes que, quando impactuados, reagem.

Este comportamento refletiu-se no empenho histórico de organizações como *International Tin Council* - ITC e da *Association of Tin Producing Countries* - ATPC, que preocupadas em resolver o dilema no plano internacional, procuravam através de reuniões definir estratégias cooperativas entre países produtores e consumidores de estanho, inclusive. Contudo, a retrospectiva dos resultados alcançados, mostra-se insatisfatória, decepcionante até, haja vista, a falência do ITC em outubro de 1985.

Os Acordos, produtos das reuniões do ITC e ATPC, elegiam, invariavelmente, o estabelecimento de limites de exportação de estanho por países produtores, como estratégia de sustentação dos preços do estanho, na *London Metal Exchange* - LME.

Neste contexto, evidentemente, produtores estaníferos florescentes, como Brasil e China, principalmente, no vislumbre de lucros potenciais e de ganhos de parcela do mercado internacional, mostravam-se resistentes aos convites de adesão como membros dessas organizações e avessos à formalização de compromissos para limitar volumes de exportação.

Com efeito, fazendo-se uma analogia à teoria dos jogos, pode-se observar que uma eventual ação cooperativa entre os países produtores, teoricamente, poderia resultar na obtenção de lucros razoáveis e contínuos, dando suporte a uma relativa estabilidade de mercado. Entretanto, os fatos evidenciam a opção pelo risco do confronto, através de movimentos competitivos agressivos do Brasil e China, principalmente, cujos resultados contribuíram significativamente para agravar a situação de instabilidade dos preços do estanho.

Evidentemente, as empresas nacionais, particularmente o Grupo PARANAPANEMA, no afã de lograr ganhos ainda maiores com as vantagens comparativas das recém descobertas anomalias estaníferas do Pitinga e Bom Futuro, influenciaram negativamente para o colapso do mercado estanífero internacional, contribuindo para que todos os produtores ficassem em situação pior do que, provavelmente, estariam caso houvessem adotado estratégias de interesses comuns.

¹⁸ Abordagem desenvolvida por Von Neumann and Morgenstern (1944), que fundamenta-se no princípio de que antes de fazer uma jogada de xadrez o jogador deveria refletir sobre as implicações decorrentes, antevendo as possíveis reações do adversário e, assim, avaliar se o lance valeria a pena ou não de ser realizado (Hasanyi, 1996).

Ademais, não obstante a sinalização de indicadores de saturação de oferta da *commodity* no mercado internacional e o evidente esforço de sustentação artificial dos preços do estanho, pela gerência do *buffer stock* do ITC junto à LME, não foram instrumentos suficientemente fortes para o entendimento entre os países produtores concorrentes, que mostraram-se paradoxalmente indiferentes ao exercício elementar da velha e respeitável Lei da Procura e da Oferta, não sendo capazes de antever a borrasca dos negócios do metal, ocorrida a partir da suspensão do ‘pregão’ na LME, no final de outubro de 1985.

Conclusivamente, pode-se admitir, através de um raciocínio analógico à Teoria dos Jogos, que as ‘reações’ más e ‘irracionais’ dos produtores concorrentes – Brasil, China, Malásia, Indonésia, Tailândia, Bolívia, Austrália e Zaire – provocaram efeitos reflexivos altamente danosos aos parques minero-estaníferos internos, onde o confronto entre exportadores de *commodities* minerais ‘terceiromundistas’ favoreceu, em última instância, aos consumidores industrializados: EUA, Japão e países membro da Comunidade Econômica Européia.

Por fim, não obstante a hegemonia brasileira na produção no período 1988-1990, conclui-se haver ocorrido ações políticas de exportação equivocadas, prevalecendo paradoxalmente a trágica opção pelo exercício da exportação a qualquer preço, ininteligível figurino do ‘enxuga-gelo’ – maior volume exportado por menor valor em divisas.

II.3.4- Custos de Produção

O custos de produção apresentam-se como importante instrumento de análise de mercado de bens minerais e alternativa política de preço. A propósito, relacionam-se abaixo algumas particularidades de composição de custos de determinados grupos de matérias primas minerais (CONSIDER, 1982):

- Admitindo-se processos convencionais de beneficiamento, um grande número de produtores e mercados e elevado valor unitário da matéria-prima mineral produzida, tem-se o preço definido pelo mercado livre, observadas apenas as diferenças de custos de transporte e tributação. Enquadram-se nesse grupo: Cu, Zn, Pb e Sn.

- Minérios abundantes e de grande consumo, têm sua oferta ao mercado influenciada grandemente pelos custos de produção e transporte até o consumidor. Em geral a lavra é relativamente simples. Ex: Minerais industriais – brita, cal etc. – bauxita, ferro, manganês, fertilizantes etc.

- Minérios raros e mercado restrito, são característicos de mercado dominado por um ou poucos produtores, onde o preço tende a ser imposto pelo produtor. Ex. Mg, Co, Ti, diamante etc.

No caso particular da indústria mineiro-metalúrgica de estanho brasileira que apresenta uma configuração integrada do segmento, tem-se na mineração de cassiterita a etapa que mais onera os custos globais do ciclo produtivo – extrativismos e industrialização do metal – da ordem de 90% (CONSIDER, op. cit.).

Os valores aproximados de custo unitário de produção de estanho foram levantados de publicações especializadas e/ou determinados por exercícios de inferência do autor, portanto, afeitas a imprecisões. Não foram adicionados os custos de fundição ou custos associados, tal como transporte, venda etc.

Dentro deste contexto, Bates, (1989) desenvolveu um estudo sobre o custo de mineração de cassiterita incluindo todos os custos diretos mais custos de manutenção e infraestrutura local. Advertindo que os custos variam devido o método de lavra e da quantidade e qualidade da infra-estrutura e que, no Brasil, o custo de infraestrutura pode representar mais de 50% do custo de mineração.

Contudo, Bates (op. cit.) enfatiza que, não obstante, os elevados custos da TABOCA e CESBRA refletirem os efeitos do custo de infra-estrutura, a primeira tem baixos custos diretos de mineração devido ao uso de *Bucket Wheel suction dredges*, em algumas operações, e de dispor de energia hidrelétrica própria.

Analisando-se o exercício de custo de Bates (op.cit.), observa-se que a média ponderada para 1988 de US\$ 5,43/m³ é indicativo do elevado custo de mineração no Brasil. Com efeito, considerando que em 1988 o teor médio minerado era de 1,36 kg.Sn/m³ e a média de preço praticada foi de US\$ 6.05/kg.Sn – levando em conta o custo

de fundição – profetiza que se o teor caísse abaixo de 1,0 kg.Sn/m³ e o preço do estanho permanecer abaixo dos US\$ 7,000/t de Sn metálico as minas teriam sérias dificuldades, como de fato ocorreu e agravou-se na década de 90 (Tabela II.5).

Tabela II.5

CUSTO OPERACIONAL DAS MINERADORAS DE CASSITERITA NO BRASIL												
EMPRESA	MINAS		CUSTO MINERAÇÃO			CUSTO TOTAL			S/m ³	CARACT. MINA		
	(10 ⁶ m ³ minerado)		1986	1987	1988	1986	1987	1988	1986-88	Lavra	Energia	Infra
ARIPUANÁ	S.Francisco-MT e Ig.Preto-AM	(1,3m ³)	5.35	3.56	4.29	5.89	5.69	?	5.79	DH	T	R
TABOCA	Pitinga-AM e S.Raimundo-PA	(10,8m ³)	4.28	3.73	5.74	6.45	5.50	9.19	7.05	BW	HE T	MB
CESBRA	Santa Bárbara-RO	(10,8m ³)	7.53	6.28	6.04	8.09	6.55	6.86	7.17	OC WP	D	B
MONSA	Todas (exceto Alto Candeias)-RO	(2,8m ³)	2.38	2.62	4.12	4.02	3.71	5.75	4.49	DH	D	P
CERIUMBRÁS	Rio Branco-RO	(0,4m ³)	4.12	4.40	5.50	4.66	5.05	6.72	5.47	DH	D	P
RHODIA	Canopus-PA	(0,8m ³)	...	4.44	4.78	0.00	5.17	5.56	5.36	DH	D	P
	S.Francisco (COMIPA)	(0,4m ³)	11.5	4.85	8.79	22.89	5.27	9.56	7.42	DH	D	P
TOTAL	(18,3m³)		Custo médio: US\$ 5.43/m³			Custo médio: US\$ 8.14/m³			6.47			

Fonte: Bates, 1989.

Obs.: D=Bucket line dredge; BW=buket wheel suction dredge; WP = washing plant; DH=desmonte hidráulico; OC=open cast or open pit mining; D=geradores a Diesel; HE=hidrelétrica; T=termelétrica (madeira).
Infraestrutura pode consistir de: acesso rodoviário (50 a 100km); moradia (incluindo eletricidade, água e sistema de esgoto gratuitos); restaurantes e supermercado (gratuito ou subsidiada); hospital; escolas (até o 8º série) etc

Deve-se registrar que, o custo total inclui o custo de mineração mais as despesas administrativas, compras, despesas com órgãos governamentais e custo de financiamento (empréstimos). Eles podem incluir também, exploração, construção civil e serviços de consultoria, seguro etc. Adverte-se, entretanto, que estes custos podem não ser tão realísticos como os custos de mineração, devido a facilidade de adicionarem-se custos não diretamente associados às minas. Ademais, os critérios usados pelas companhias podem ser diferentes, devendo ser considerado quando se faz comparações (Bates, op. cit.).

Tabela II.6

CUSTO OPERACIONAL DO ESTANHO EM CONCENTRADO				
EMPRESA	MINAS	CUSTO (US\$/kg.Sn)		
		1986	1987	1988
ARIPUANÁ	S.Francisco-MT e Ig.Preto-AM	7.61	12.0	9.40
TABOCA	Pitinga-AM e S.Raimundo-PA	3.11	3.13	5.30
CESBRA	Santa Bárbara -RO	6.93	4.37	5.02
MONSA	Todas (exceto São Domingos)-RO	9.30	9.99	11.19
CERIUMBRÁS	Rio Branco-RO	4.83	4.43	5.19
RHODIA	Canopus-PA	...	4.08	5.08
	S.Francisco (COMIPA) - MT	26.86	5.04	5.04
TOTAL	Preço médio Sn-metálico (US\$/t)	6.48	5.90	6.05

Fonte: Bates, 1989.

Conforme Bates (op. cit.) os custos de 1988 aparentam-se muito altos, particularmente o da Taboca (Pitinga). Contudo, adverte que estes custos devem ser considerados como indicativos de uma tendência, que não deveriam ser levados muito a sério naquele momento. O custo médio de 1986-1988 mostra o custo total provável por quilograma de estanho contido no concentrado (obs.: os custos maiores do que o preço médio anual praticado estão em vermelho).

Considera ainda que a média dos custos para 1986-1988 de US\$ 6.47/m³ (US\$8.14/m³ para 1988) é alta. Admitindo a possibilidade de que a tendência deveria ser de crescimento dos custos face às mudanças constitucionais e à inflação fora de controle. A propósito, a nova Constituição (1988) reduziu a semana de trabalho¹⁹, dobrou o preço da hora extra, acrescentou 1/3 ao pagamento das férias anuais e, adicionalmente, criou obrigações de controles ambientais que afetaram os custos de todas as companhias de mineração.

Para efeito de situação das minas brasileiras no ambiente competitivo internacional, Larsson (1996) observa que o Brasil já operava em 1982 com a mais elevada Renda Natural Ricardiana²⁰ do mundo, haja seu menor custo de mineração e beneficiamento – não obstante os custos de fundição e refino serem mais que o dobro no Brasil, comparativamente aos custos da Tailândia e na Malásia, devido a grande distância entre as minas e as fundições no Brasil.

Em contrapartida, o minério mais puro minimiza os custos de fundição do Brasil, permitindo situá-lo ainda entre os menores do mundo. Entretanto, esta diferença representa menos do que 6% dos custos total operacionais do Brasil e são pouco relevantes. Com efeito, Larsson (op. cit.) advoga que os custos operacionais do Brasil eram menores devido à Renda Ricardiana.

A esse respeito Ricardo desenvolveu a famosa teoria das vantagens comparativas, segundo a qual cada país naturalmente se especializa nos setores em que tem maiores vantagens, ou seja: naqueles em que seus custos de produção são menores do que os de seus concorrentes internacionais (Ricardo, 1982).

Com efeito, na divisão internacional do trabalho, cada país apresenta vantagens naturais (solo, clima, minérios etc) ou artificiais (mais capital acumulado, melhor infra-estrutura), fatores determinantes dos produtos que pode obter com menor custo, que em última análise beneficiará os países importadores, através do comércio internacional, haja vista disporem de produtos de diferentes partes do mundo pelos menores preços (Ricardo, op. cit.).

Conforme Larsson (1996), considerando que, em meados de 70, os custos operacionais da maioria das minas brasileiras variavam entre US\$ 3 a US\$ 5/m³ e que maioria das minas do Sudeste da Ásia - SEA operava abaixo de US\$ 1, significa num exercício comparativo, *ceteris paribus*, que o Brasil precisava de depósitos com teores médios de 3 a 5 vezes mais alto do que SEA para tornar-se tão competitivo, excluindo-se os custos de beneficiamento.

¹⁹ 44 horas, anteriormente 48.

²⁰ As teorias clássicas sobre a renda procuravam explicar os rendimentos da terra. David Ricardo tornou mais claro o conceito de renda a partir das variáveis fertilidade do solo e distância dos mercados. A renda da terra aumenta porque a elevação dos preços dos produtos agrícolas expande a margem entre o lucro extraordinário e o 'normal' nas terras mais férteis.

Admitindo-se que a Bolívia fosse o produtor com maior custo de produção, o custo do desmonte hidráulico na Tailândia e Malásia não ficava muito atrás. Com efeito, é razoavelmente óbvio que a Malásia tivesse muito mais a ganhar apoiando as operações do ITC e aumentando a defesa do preço piso, haja vista que o desmonte hidráulico da Malásia apresentava sérias dificuldades em cobrir o seu custo operacional em 1982, com o preço do Sn-metálico girando em torno de US\$ 12,000/t.

A propósito, naquela época Pitinga não estava completamente desenvolvido e Bom Futuro não havia sido descoberto. Estimativas recentes sobre o Pitinga e Bom Futuro indicam que o custo de produção está ao redor de US\$ 3,500 a US\$ 4,000/t de estanho refinado em comparação com US\$ 7,500 no Brasil em 1982 (se incluirmos impostos). A produção remanescente no Brasil, naquele ano particularmente, veio de outras minas de Rondônia e tinham um custo médio oscilando entre US\$ 5,000 a US\$ 7,000/t (Sabim, et al, 1986, apud Larsson, 1996).

Neste contexto, considerando que o Pitinga era o depósito mais rentável no mundo antes de Bom Futuro, pode-se avaliar o potencial deste. Mesmo admitindo-se os custos onerados pela presença de intermediários, foi possível produzir estanho metálico para exportação provenientes de garimpeiros, com custo total variando de US\$ 4,000 a US\$ 4,500/t. A propósito estima-se que a cassiterita de Bom Futuro chegava à Malásia por um preço de entrega de US\$ 3,000 a US\$ 3,700/t (Kinch), 1990, *apud* Larsson)²¹.

Atualmente, levantamentos realizados pelo autor permitem estimatimar os custos operacionais das minas do Pitinga, em meados da década de 1990, valores médios da ordem de R\$ 2.37/m³. Adverte-se, entretanto, que esses valores expressam a média de custos, envolvendo diferentes métodos de lavra (dragagem, desmonte hidráulico, retro-escavadeira etc.) e natureza do minério – aluvionar, saprolítico e ‘rejeito’, inclusive.

A propósito, considerando-se os diferentes métodos de lavra estima-se que em meados dos anos 90 o Pitinga operasse com os seguintes custos específicos: dragagem -US\$ 1,185/m³ sistema de retro-escavadeiras e plantas flutuantes (*washing plant*) - US\$ 1.780/m³; desmonte hidráulico - US\$ 2.077/m³; e o sistema de desmonte/britagem/ moagem - US\$ 3.87/m³. Importa enfatizar que o *cut-of grade* praticado de acordo com os métodos de lavra em referência era da ordem de 400 g/m³, 500g/m³; 700 g/m³ e 0,117% ROM (saprolito: d=1,45), correspondendo a 1,6 kg/m³, respectivamente.

²¹ A cassiterita era comprada dos chefes dos garimpeiros por US\$ 2.00/kg. Os garimpeiros recebiam 40% disto, enquanto os atravessadores ganhavam 60% do preço da cassiterita.

Portanto, em 1995, custos médio operacionais de lavra e beneficiamento por quilograma de estanho contido no minério da TABOCA, CESBRA e EBESA podem ser estimados da ordem de US\$ 3.37, US\$ 3.50, e US\$ 2.56, respectivamente. Adverte-se ainda que esses valores não incluem as despesas administrativas, comerciais, financeiras, tributárias e transportes.

Evidentemente que a composição de uma planilha de custos de produção na Amazônia, onde estão localizadas as principais minas brasileiras, envolve determinados aspectos peculiares regionais, tais como: região ínvia (inexistência ou precariedade de infra-estrutura), regime e época de chuva, tipos de depósitos e teores, distância das unidades metalúrgicas e consumidor final etc).

Enumeradas essas desvantagens regionais, cabe destacar como principais vantagens competitivas brasileira a natureza aluvionar, as grandes dimensões e teores elevados das jazidas de cassiterita da Amazônia, particularmente de Pitinga e de Bom Futuro.

Face à indisponibilidade de indicadores de custos mais recentes, na tentativa de demonstrar as vantagens competitivas das minas brasileiras em relação às principais concorrentes internacionais recorreu-se às estimativas de custos realizadas pelo *Bureau of Mines*, referentes a 1982²². Entretanto, adverte-se que na época iniciava-se o projeto de desenvolvimento das minas do Pitinga, a partir de junho. Ademais, o garimpo de Bom Futuro só veio a ser descoberto em setembro de 1987 (Tabela II.7)

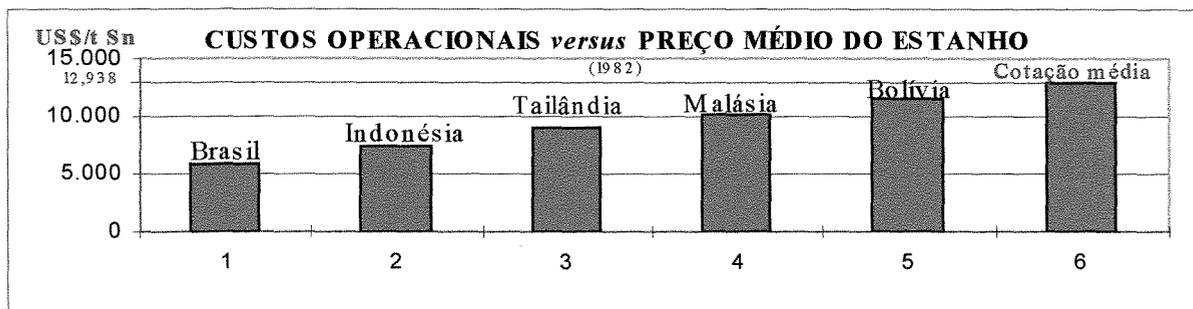
Tabela II. 7

CUSTO OPERACIONAL DOS PRINCIPAIS PRODUTORES MUNDIAIS				
PAÍS	CUSTOS¹			TOTAL³
	Mineração	Beneficiamento	Metalurgia²	(US\$/t)
Brasil	3.800	1.600	500	5.900
Indonésia	4.200	2.900	400	7.500
Tailândia	5.500	3.300	200	9.000
Bolívia	5.500	2.000	2.600	10.100
Malásia	9.500	1.800	200	11.500
US\$/t Sn⁴	...	...	...	12.938

Fonte: Sabin et al, 1986 (apud Larsson, 1996); WMS, 1986.
 Obs.: ¹ Custos operacionais estimados em 1982, convertidos para US\$ de 1984.
² Inclui todos custos (FOB) de fundição e transporte.
³ Exclusive impostos.
⁴ Cotação média anual do Sn-metálico *high grade* em 1994 (WMS, 1986).

²² Os custos de transporte não são considerados. Entretanto, o custo de transporte do Brasil para o EUA e EC é insignificante mais caro do que o custo do SEA. Em 1990, o custo apresentava-se entre US\$ 20 e US\$ 50/t (IAS, 1991; apud Larsson, 1996).

A Figura II.16 mostra a situação privilegiada do Brasil , já em 1982, em relação aos seus principais concorrentes internacionais, comparando-se os custos finais do estanho metálico.



Fonte: Sabin et al, 1986 (apud Larsson, 1996); WMS, 1986.

Figura II.16

Capítulo III - EFEITOS DO *BOOM* ESTANÍFERO BRASILEIRO

III.1 - Investimentos

As expressivas dimensões, custos operacionais relativamente baixos e as atrativas taxas de retorno das minas aluvionares de cassiterita apresentam-se como componentes fundamentais de competitividade, configurado-se como principais fatores determinantes de investimentos na Amazônia.

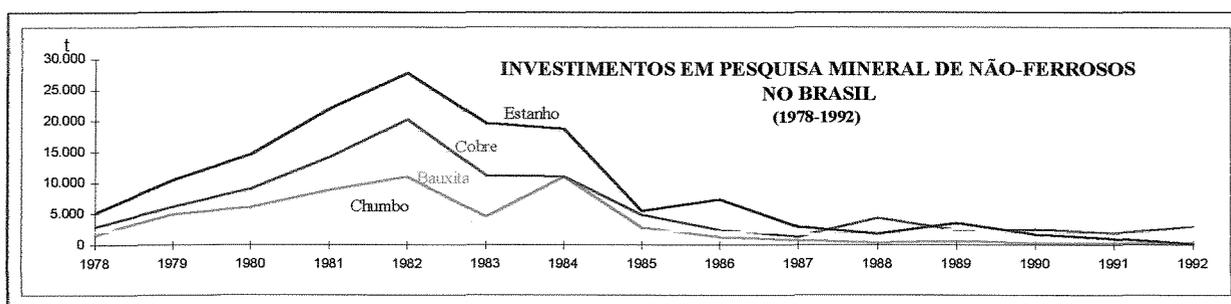
O quadro geral de investimentos em pesquisa mineral apresentado no PPDSM/DNPM (1994), aponta cifras acumuladas no período de 1978 a 1992 da ordem de US\$ 143 milhões. Torna-se interessante ressaltar que, no período considerado, os investimentos realizados em pesquisa de cassiterita foram cerca de 155% superiores aos recursos aplicados em bauxita, minério de alumínio, principal concorrente do estanho. Ademais, fazendo-se o mesmo exercício em relação a outros não-ferrosos afins, observam-se índices da ordem de 46% e 267% superiores em relação ao cobre e ao chumbo – Tabela III.1.

Tabela III.1

INVESTIMENTOS EM PESQUISA MINERAL DE ESTANHO NO BRASIL																US\$1.000 ⁹
Subst/Ano	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	TOTAL
Bauxita	1.677	5.084	6.188	8.929	11.081	4.630	11.076	2.859	1.317	854	429	773	254	290	353	55.794
Cobre	2.971	6.209	9.130	14.262	20.373	11.270	11.142	4.977	2.507	1.429	4.470	2.488	2.519	1.971	3.038	98.756
Chumbo	2.196	3.041	2.752	3.441	4.381	1.398	4.544	2.313	2.265	2.009	1.676	2.622	2.065	1.125	2.798	38.626
Estanho	5.320	10.560	14.672	22.108	27.818	19.735	18.770	5.510	7.399	3.051	1.816	3.570	1.784	1.001	217	143.331

Fonte: PPDSM/DNPM, 1994.
 Obs.: US\$ de 1992
 Conforme o PPDSM, o investimento médio por tonelada adicional foi da ordem de US\$ 68,34/ t de Sn; US\$65,20/1.000t de Bauxita; US\$7,07/t de Cu; e, US\$255,40/t de Pb.

A título ilustrativo apresenta-se na Figura III.1 a performance de investimentos em pesquisa mineral em substâncias da classe de não ferrosos no Brasil, no período de 1978 a 1992, onde o estanho ocupava posição de destaque.



Fonte: PPDSM/DNPM, 1994.

Figura III.1

Individualizando-se a análise de investimentos do segmento estanífero, na Amazônia em particular – envolvendo indicadores de pesquisa, desenvolvimento de minas, instalações de beneficiamento e tecnologia mineral de cassiterita – denotam-se oscilações significativas.

Assim, no início da década de 80, observa-se um grande volume de investimentos, coincidentemente com a implantação do Projeto Pitinga, que demandou no período de 1983 a 1989 recursos globais da ordem de US\$ 165 milhões (Hanan, 1990). Importa enfatizar que, não obstante o arrefecimento, setorial, ao computar-se cumulativamente os indicadores subsequentes de investimentos referentes ao período de 1990-1996, esses valores projetam-se à ordem dos US\$ 255 milhões conforme a Figura III.1 (DNPM, vários).



Fonte: DNPM, vários.

Figura III.2

A grande diferença observada quando se compara o volume de investimento total por ano realizado no Pitinga (Figura III.2) com os valores aplicados em pesquisa mineral de cassiterita, em nível nacional (Tabela III.1), pode ser explicada pela carência e até inexistência de infra-estrutura na região Amazônica.

A Tabela III.2 e a Figura III.3, abaixo, espelham o desempenho do Grupo BRUMADINHO, antes da crise. Pode-se observar o contraste entre o volume de investimentos em pesquisa mineral e os investimentos globais, que envolvem, além da pesquisa mineral, inversões em desenvolvimento das minas, tecnologia, metalurgia, entre outros.

Tabela III.2

INVESTIMENTOS EFETUADOS PELO GRUPO BRUMADINHO NO SEGMENTO ESTANÍFERO												
(1971-1981)											US\$ 10 ⁶	
INVEST./ANO	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	TOTAL
Pesq. Mineral	944	1.000	1.086	436	242	357	391	430	1.332	1.162	4.896	12.277
Global	2.720	5.968	8.271	4.292	3.081	712	4.161	2.063	3.693	5.313	5.503	45.777

Fonte: Empresas Brumadinho, 1982.

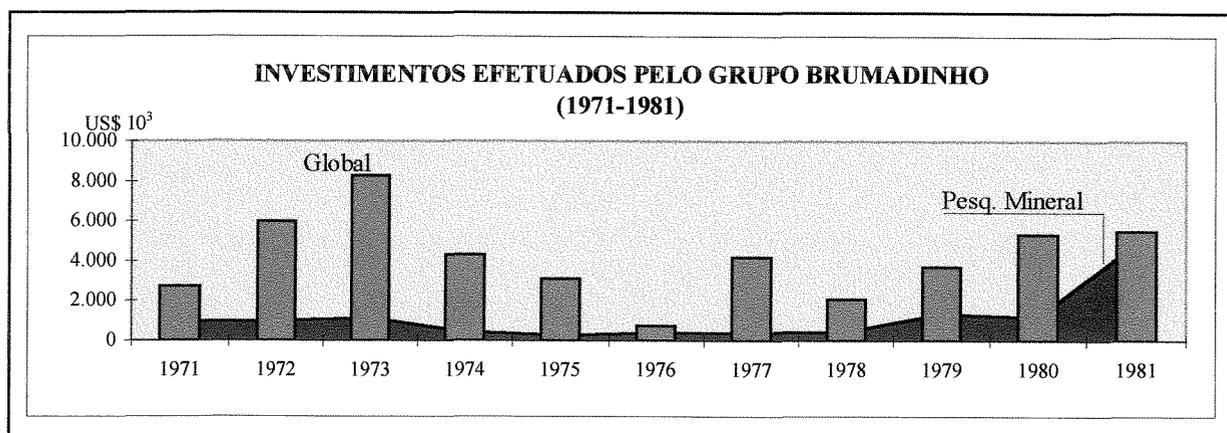


Figura III.3

Ainda sob o pretexto de visualização do desempenho do segmento estanífero brasileiro, a Tabela III.3 exhibe, sob a forma de escala, os investimento em pesquisa mineral de diferentes substâncias, no período de 1983-1987, caprichosamente coincidente com o auge do segmento estanífero brasileiro, confirmando a posição de destaque do estanho no setor mineral brasileiro.

Tabela III.3

INVESTIMENTOS REALIZADOS EM PESQUISA MINERAL NO BRASIL															
ANO	1983			1984			1985			1986			1987		
ORDEM	Subst	US\$10 ³	△%	Subst	US$10^{3}	△%	Subst	US$10^{3}	△%	Subst	US$10^{3}	△%	Subst	US$10^{3}	△%
1 ^ª	Au	23.568	23,17	Au	54.326	39,41	Au	36.248	36,49	Au	28.223	38,43	Poli	45.159	44,91
2 ^ª	Sn	13.945	13,71	Sn	13.836	10,04	Poli	19.079	19,21	Poli	6.115	8,33	Au	21.818	21,70
3 ^ª	Cu	7.964	7,83	Di	8.310	6,03	Di	8.125	8,18	Sn	5.753	7,83	Di	4.638	4,61
4 ^ª	K	6.298	6,19	Cu	8.213	5,96	Sn	4.211	4,24	Gran	2.877	3,92	P	3.293	3,27
5 ^ª	Calc.	5.403	5,31	Bx	8.164	5,92	Cu	3.804	3,83	Cr	2.575	3,51	Sn	2.679	2,66
6 ^ª	Sal	4.291	4,22	Ti	7.413	5,38	K	3.585	3,61	Di	2.203	3,00	Ti	1.603	1,59
7 ^ª	Di	3.881	3,82	Sal	3.799	2,76	Bx	2.185	2,20	K	2.161	2,94	Pb	1.596	1,59
8 ^ª	Bx	3.272	3,22	Pb	3.349	2,43	Calc	1.838	1,85	Cu	1.949	2,65	Calc	1.371	1,36
9 ^ª	Gran.	2.999	2,95	K	2.933	2,13	Pb	1.768	1,78	Calc	1.824	2,48	Cr	1.285	1,28
10 ^ª	Arg.	2.715	2,67	Zn	2.850	2,07	Cv	1.544	1,55	Pb	1.761	2,40	Gran	1.282	1,28
11 ^ª	Ti	2.264	2,23	Nb	2.020	1,47	Zn	1.438	1,45	Zn	1.704	2,32	Cr	1.199	1,19
12 ^ª	U	1.972	1,94	Calc	1.732	1,26	Cr	1.407	1,42	V	1.586	2,16	TR	1.119	1,11
13 ^ª	F	1.900	1,87	Fe	1.717	1,25	F	1.169	1,18	Arg	1.124	1,53	Zn	1.014	1,01
14 ^ª	Fe	1.790	1,76	W	1.652	1,20	U	1.091	1,10	Bx	1.024	1,39	Nb	926	0,92
15 ^ª	Areia	1.525	1,50	Cv	1.643	1,19	P	992	1,00	Nb	942	1,28	F	821	0,82
Subtotal		83.785	82,38		121.957	88,46		88.484	89,09		61.820	84,18		89.823	89,33
Total		101.709			137.865			99.324			73.436			100.556	
N^ºSubst		68			70			65			65			65	

Fonte: IBRAM, 1989.

Obs: Arg.= argila; Bx = bauxita; Cal = calcário; Cv = carvão; Di = diamante; F = fluorita; Gran = granito; K = fert. postássicos; P = fosfato; Poli = polimetálicos; Subst. = substância mineral; △ % = participação percentual no total de investimento

Uma análise final sobre o desempenho dos investimentos no segmento estanífero brasileiro, sugere como principal fator estimulante o 'pico' da cotação estanífera em 1980 (US\$ 16,942/t, nominal). De outro ângulo, obviamente, debita-se ao contínuo declínio dos preços a partir da crise internacional, em 1985, o perfil declinante dos investimentos no setor (WMS, vários).

III.2 - Faturamento

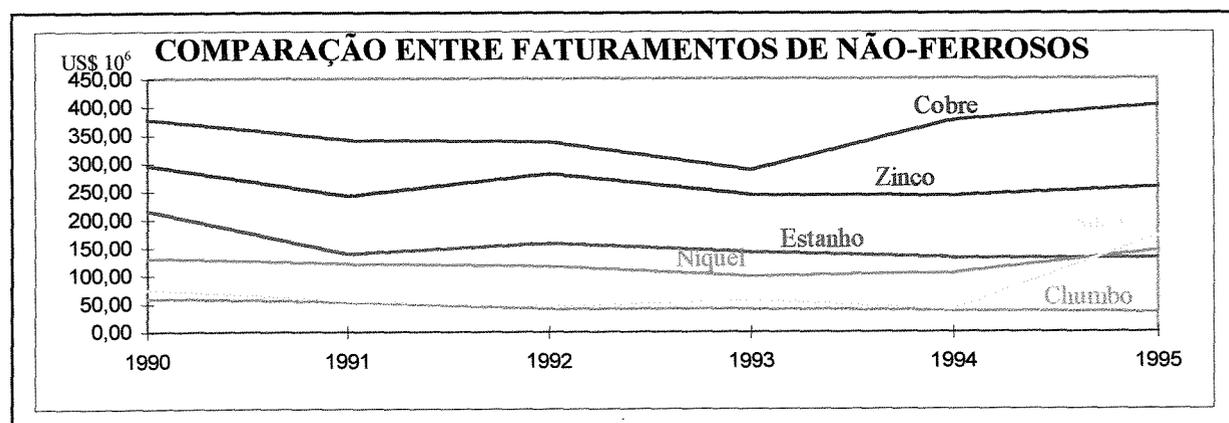
A partir de uma análise comparativa do desempenho do segmento estanífero brasileiro, no contexto setorial dos não ferrosos (Al, Cu, Ni, Pb, Si, Sn e Zn, exclusive Mg), evidencia-se um declínio da participação do estanho na formação do quadro global de faturamento dessa classe metálica, haja vista que de um índice de participação de 5,05% sobre o montante faturado da ordem de US\$ 4.3 bilhões em 1990, registrou-se uma queda para 1,96% em 1995 de um total de US\$ 6.6 bilhões, conforme observado na Tabela III.4 e Figura III.4 (SMM, 1997).

Tabela III.4

COMPARAÇÃO DOS FATURAMENTOS DE NÃO-FERROSOS							
ANO METAL	1990	1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL
	US\$ 10°						
Alumínio	3.100,00	3.800,00	3.800,00	3.500,00	4.100,00	5.500,00	23.800,00
Chumbo	60,20	52,90	40,70	40,90	36,70	33,70	265,10
Cobre	377,30	341,20	337,40	287,30	376,20	402,60	2.122,00
Estanho	215,00	137,80	156,20	141,00	131,50	130,00	911,50
△%	5,05	2,90	3,27	3,23	2,61	1,96	3,06
Níquel	131,90	120,70	116,90	98,20	103,90	143,40	715,00
Silício	76,30	54,40	45,30	56,50	40,20	169,90	442,60
Zinco	295,50	240,70	280,10	243,60	241,20	256,60	1.557,70
TOTAL	4.256,20	4.747,70	4.776,60	4.367,50	5.029,70	6.636,20	29.813,90

Fonte: Anuário Estatístico-CONSIDER, 1995.
 Obs.: Por questão de escala, excluiu-se do gráfico abaixo o faturamento do alumínio.

Fonte: Anuário Estatístico-SMM, 1997.



Fonte: Anuário Estatístico-SMM, 1997.

Figura III.4

Comparando-se o desempenho dos principais setores extrativistas e industriais, sob o domínio jurisdicional da Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA, através de uma série histórica (1988-1995), observa-se que o segmento estanífero destaca-se em relação aos extrativista (não-metálicos e textil), projetando-se como importante pólo econômico regional – Figura III.5 (ver Tabela B1, Anexo B).

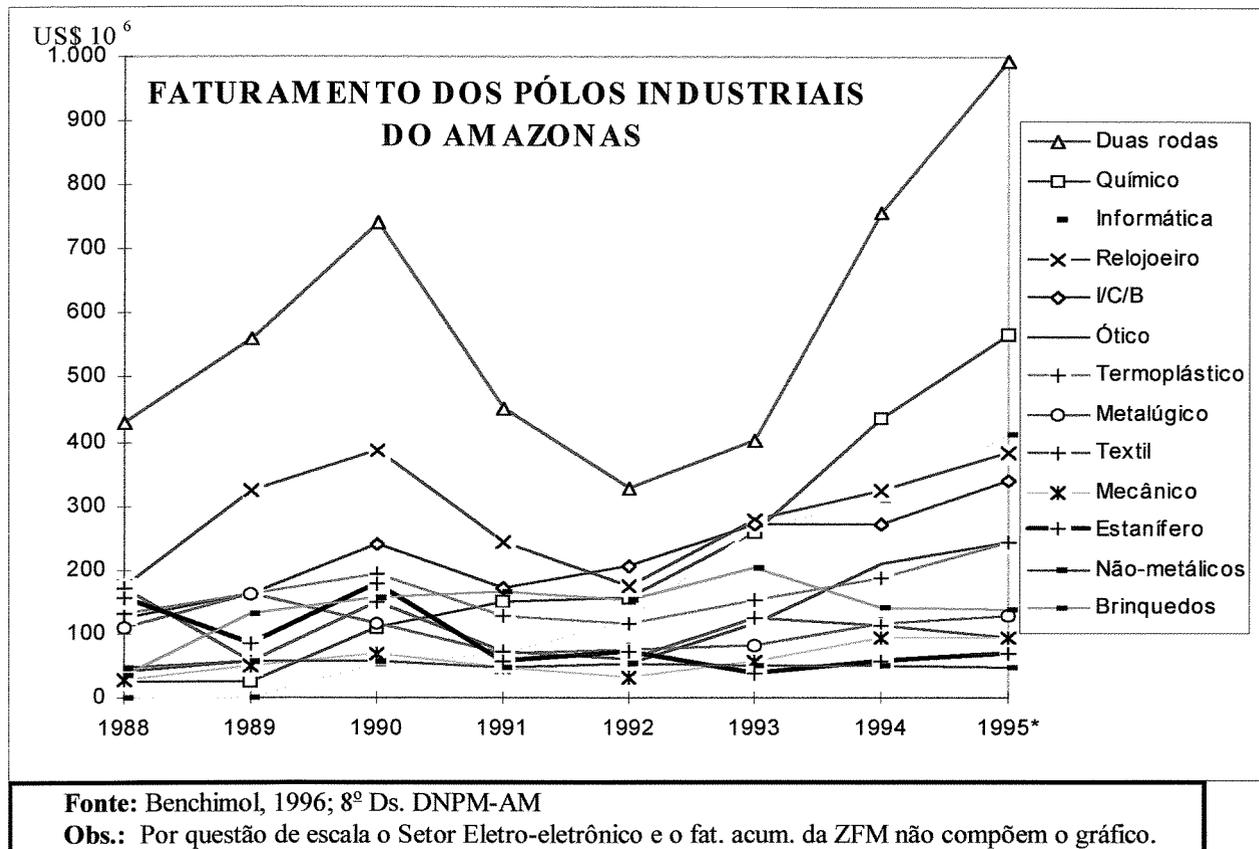
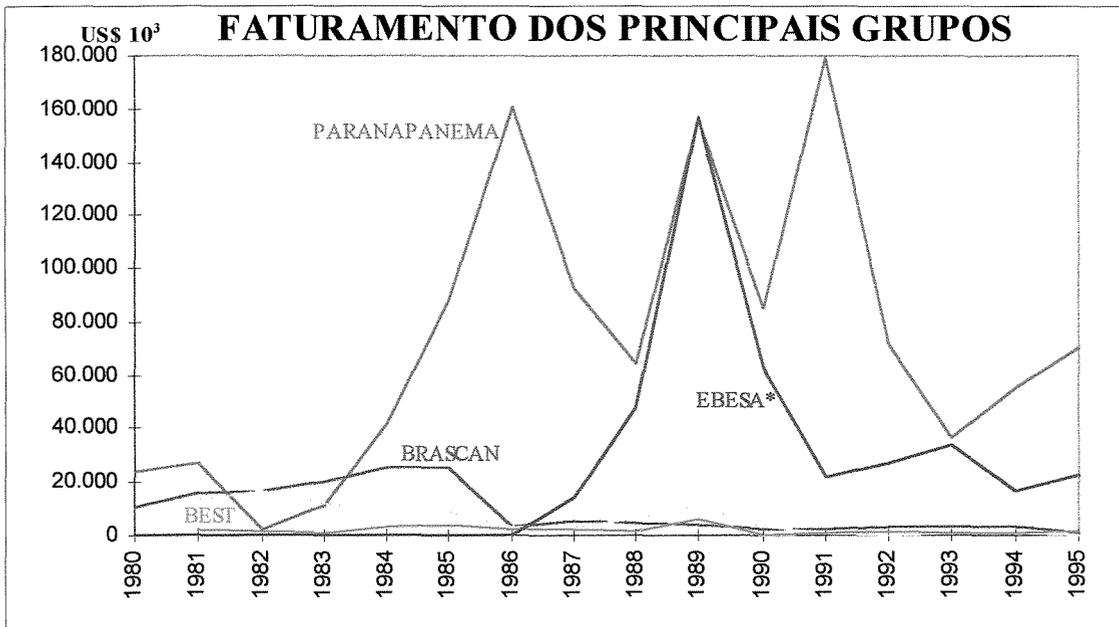


Figura III.5

Ao mensurar-se o grau de impacto positivo do *boom* estanífero nacional, a partir da comparação dos indicadores de faturamento global 'tributável' das principais mineradoras, obtêm-se valores da ordem de US\$ 310 milhões (1971-1881) e US\$ 1.3 bilhão (1982-1990), observa-se uma notável evolução da ordem de 306%, em que pese queda dos preços a partir de 1986 – Figura III.6 (ver Tabela B2, Anexo B) (DNPM; BRUMADINHO, 1982).

Nexte contexto, particularizando-se a análise sobre a *performance* de faturamento dos principais grupos/empresas mineradoras de cassiterita, após o início da produção do Pitinga e Bom Futuro, observa-se no período de 1982-1990 os seguintes índices de participação dos Grupos: PARANAPANEMA (60,3%); EBESA + garimpo de Bom Futuro (24,3 %); BRASCAN (8,6%); BRUMADINHO (5,1%); e, BEST (1,7%) (ver Tabela B2, Anexo B).



Fonte: DNPM, vários; BRUMADINHO, 1982

Figura III.6

III.2.3- Tributação e CFEM (*royalties*)

A arrecadação tributária, em seus diferentes níveis – federal, estadual e municipal – reflete através de séries históricas estatísticas, a vida econômica e social circunscrita a determinado domínio político-geográfico. Portanto, a visualização do desempenho da arrecadação de tributos apresenta-se como um importante instrumento de análise de desempenho setorial, retratando o grau de intensidade do nível produção, consumo, renda e geração de empregos, em suma o vigor da economia regional (Benchimol, 1996).

A disponibilidade desses elementos estatísticos permite identificar a realidade da dinâmica conjuntural e estrutural, auxiliando sobremaneira à tomada de decisões política governamentais, assim como ao planejamento empresarial (Benchimol, op. cit.).

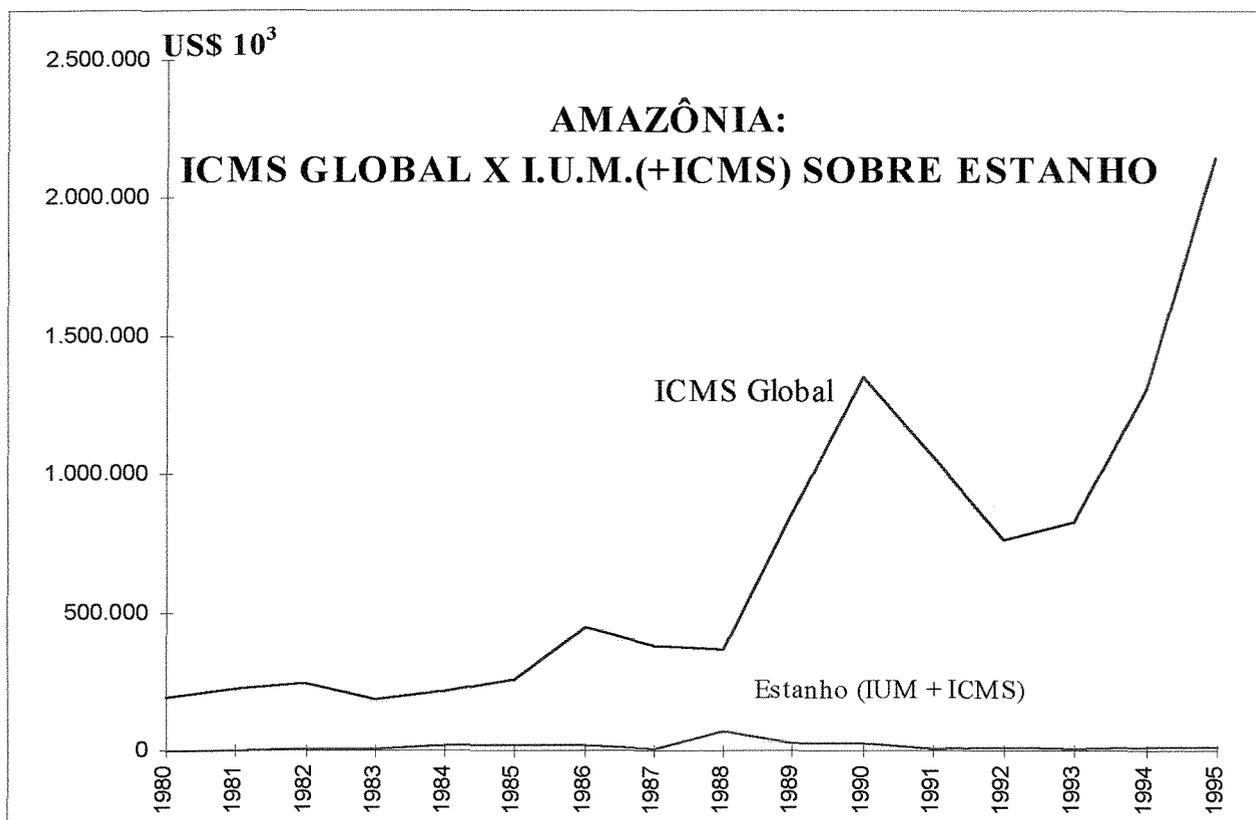
Com efeito, reconhecendo a importância desse instrumento, procurou-se levantar e consolidar séries históricas estatísticas sobre a arrecadação de IUM²³ (até fev./89) e ICMS²⁴ (a partir de mar./89) gerados, ao incidirem sobre o fato gerador da produção estanífera nacional, objetivando visualizar o seu grau de importância na composição do ICMS global dos respectivos Estados produtores.

Importa registrar que, à época do IUM, a receita proveniente da arrecadação desse imposto era rateada de acordo com o prescrito no Art. 61^o, do Capítulo XV, do RIUM, da seguinte forma: 10% à conta e ordem do DNPM – Fundo Nacional de Mineração, 10% à conta e ordem da Comissão do Plano do Carvão Nacional, no que se refere à receita proveniente do carvão mineral; 20% à conta e ordem do município produtor; e, 70% à conta e ordem do Estado, do Território ou do Distrito Federal produtor do bem mineral (DNPM, 1974).

A nova política tributária implementada pela Constituição de 1988, implicou na extinção do IUM, tributo federal, em março de 1989, transferindo-se então aos Estados a competência da tributação do comércio de bens minerais, inserindo-o no leque de abrangência do ICMS.

²³ Imposto Único sobre Minerais-IUM criado através da DL nº 1.038/69 e regulamentado pelo Decreto 66.694 (RIUM), extinto pela nova Constituição Federal, promulgada em 1988. O IUM era calculado pela aplicação alíquotas sobre a base de cálculo (sistemática denominada *ad valorem*. As alíquotas eram diferenciadas para o mercado interno (1% sobre metais nobres, pedras preciosas carbonados e semipreciosas; 15% sobre as demais substâncias minerais, entre as quais o estanho contido na cassiterita) e mercado externo e ZFM (1% sobre metais, pedras preciosas etc.; 7,5 ferro e manganês; e 4% demais).

²⁴ Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, Art. 155 da Constituição Federal (1988). A Carta Magna prescreve ainda, na alíneas IV, do Art. 158 – Pertencem aos Municípios – da Seção VI – Da Repartição das Receitas Tributárias – que “vinte e cinco por cento do produto da arrecadação do imposto do Estado sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre a prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação” pertencem ao Municípios em que seja caracterizado o fato gerador do respectivo tributo.



Fonte: DNPM, Benchimol, 1996.

Figura III.7

Analisando-se o desempenho da arrecadação estano-tributária, no período de 1980-1995, observa-se que enquanto os exercícios de 1980 a 1989 apresentam-se como tempos de conspícuos crescimentos das receitas tributárias, o período de 1990 a 1995 assinala contínua depressão dessa receita tributária específica.

O fato pode ser explicado, no primeiro instante, pelo elevado preço do metal no mercado internacional e o *boom* da produção estanífera brasileira. A fase depressiva está estreitamente vinculada à abrupta e contínua queda dos preços do estanho, a partir da crise da LME em 1985, impactuando negativamente o ritmo de produção-exportação nacional.

A propósito, com apenas poucos anos do início das operações minerárias no Pitinga, a arrecadação de IUM do Amazonas situou o Estado em posição de destaque no *ranking* nacional com as expressivas receitas de US\$ 14,037,999.00 em 1984 e (US\$ 16,925,908.00²⁵, em 1985, ocupando as 4^a e 2^a posições, respectivamente, ficando abaixo apenas do Estado de Minas Gerais (DNPM, 1985 e 1986).

Neste contexto, considerando-se que a legislação determinava que se destinasse ao Município onde ocorresse o fato gerador do IUM, 20% da receita arrecadada, o recém criado Município de Presidente Figueiredo, situado a 100 km de Manaus, apresentava-se no cenário

²⁵ Conversão feita com base no dólar americano médio anual de 1984 (Cr\$ 1,00 = US\$ 1,952.00) e 1985 (Cr\$ 1,00 = US\$ 6,505.00).

nacional como segundo maior arrecadador desse tributo em 1985, abaixo apenas de Itabira-MG, tradicional produtor de minério de ferro (DNPM, 1985 e 1986).

Em 1988²³, a recuperação dos preços do estanho associada ao incremento produtivo do garimpo de Bom Futuro, descoberto em set/87, promovem novo 'pico' nas arrecadações, agora sob o rótulo de ICMS.

No início dos anos noventa, registra-se novo declínio da arrecação de Rondônia face às novas quedas dos preços internacionais do estanho e o declínio produtivo do garimpo de Bom Futuro – Figura III.8 (ver Tabela B3, Anexo, B).



Fonte: DNPM

Figura III.8

²³ Cotação média anual de 1988 = US\$ 8,584.00.

• Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral-CFEM (*royalty*)

A prevalência da perspectiva estadualizante entre os legisladores constituintes de 1988, que defendia tese de assegurar a participação dos Estados e Municípios nos resultados do aproveitamento econômico dos recursos minerais em seus respectivos territórios, consolidou-se através da imposição de uma compensação financeira (*mineral royalties*) às atividades respectivas, previstos no § 1º²⁷, inciso XI, do Art. 20, do Capítulo II da Constituição Federal de 1988.

Assim, a Lei 7.990, publicada no DOU de 29.12.89, institui a compensação financeira, cuja regumentação pela Lei 8.001 - DOU de 14.03.1990, definiu em seu Art. 2º, parágrafo primeiro, os percentuais de compensação de acordo com as classes minerais. O inciso segundo do referido artigo determina que a CFEM sobre a comercialização de estanho é de 2% sobre o faturamento líquido²⁸, de acordo com os registros da Tabela III.5.

Tabela III.5

ALÍQUOTA DA CFEM SOBRE SUBSTÂNCIAS MINERAIS	
CFEM (%) (<i>Mineral royalties</i>)	SUBSTÂNCIAS MINERAIS
3,0	Minério de alumínio, manganês, sal-gema e potássio;
2,0	Ferro, fertilizantes, carvão e demais substâncias minerais (exclusive ouro).
0,2	Gemas (pedras preciosa e corada lapidáveis), carbonados e metais nobres
1,0	Ouro*
Fonte: Lei no 8.001, de 13.03.1990, publicada no DOU de 14.03.1990. Obs.: *Aplicável somente às empresas mineradoras, os garimpeiros são isentos.	

O § 2º do artigo em referência, por sua vez, define a forma seguinte de distribuição da receita mensal da CFEM: 65% para os Municípios produtores, 23% por cento para os Estados e Distrito Federal e 12% à ordem e conta do DNPM, que destinará 2% à proteção ambiental das regiões mineradoras, através do IBAMA.

Cabe enfatizar que no caso das substâncias minerais extraídas sob regime de permissão de lavra garimpeira, o valor correspondente à CFEM deverá ser pago pelo primeiro adquirente do produto mineral, cujo recolhimento será efetuado até o último dia útil do segundo mês subsequente ao do fato gerador.

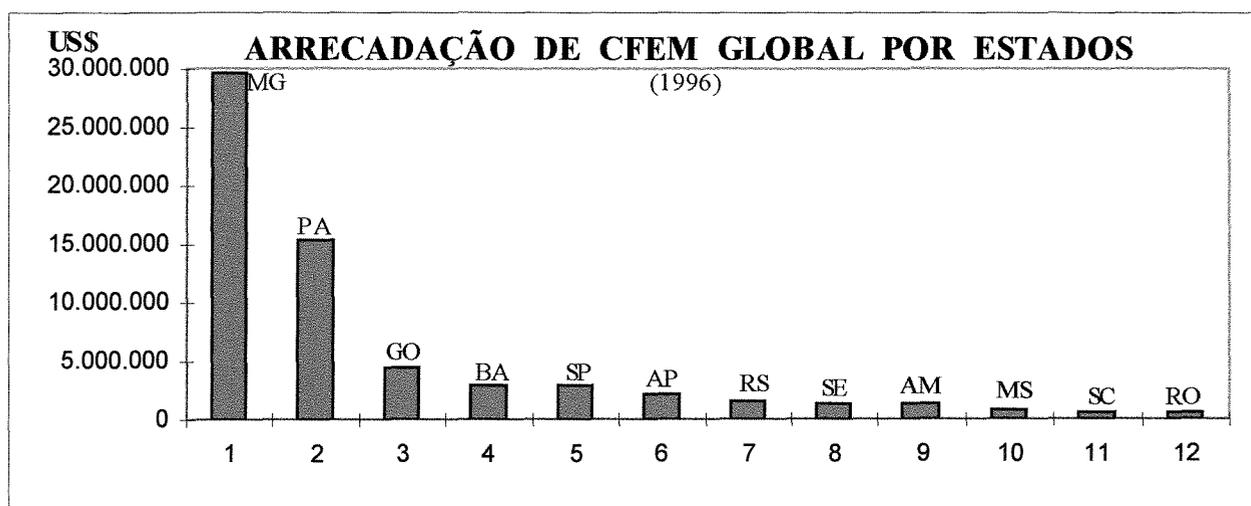
²⁷ “É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação nos resultados da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou **compensação financeira** por essa exploração.” (grifo nosso).

²⁸ De acordo com o Art. 2º da Lei 8.001 (DOU de 14.03.1990), “...entende-se faturamento líquido o total das receitas das vendas, excluídos os tributos incidentes sobre a comercialização do produto mineral, as despesas de transporte e as de seguro”.

No caso particular da produção estanífera, as empresas mineradoras, sob o argumento de que a aplicação da CFEM caracterizava uma ofensa ao princípio de não cumulatividade tributária, recorreram à justiça civil, alegando sua inconstitucionalidade.

O Tribunal Regional Federal, 1ª Região, DJ de 17.05.96, negou provimento à apelação, à unanimidade, efetuada pela Mineração Taboca Ltda. – Grupo PARANAPANEMA, entendendo que a CFEM é uma receita patrimonial e não tributária, considerando impertinentes as alegações da empresa.

Assim, a arrecadação de CFEM sobre a produção mineral global dos Estados registrados pelo DNPM em 1996, foram da ordem US\$ 65,5 milhões. Considerando-se que a produção de estanho participa com cerca de 90% da arrecadação global da CFEM desses Estados, pode-se admitir que o segmento estanífero respondeu por cerca de 2,88% do total arrecadado de CFEM no período em referência. A Figura III.9 retrata o desempenho dos Estados do Amazonas e Rondônia no ranking nacional de arrecadação de CFEM (ver Tabela B4, Anexo B).



Fonte: DNPM, 1997.

Figura - III.9

Face o longo período (1991a 1996) que demandou a questão judicial sobre a legitimidade da CFEM levantada pelas empresas de mineração de estanho, que implicou na indisponibilidade de indicadores oficiais de arrecadação, tentou-se elaborar uma planilha que refletisse de forma estimativa o volume devido de CFEM (Tabela III.6).

Os cálculos estimativos foram realizados em função da produção de estanho e cotação do preço médio anual. Considerando-se que o fato gerador²⁶ ocorre sobre o estanho contido no concentrado de cassiterita, com teor médio da ordem de 60%, admitiu-se o índice redutor de 20% sobre o preço médio praticado pela LME que é sobre o produto já na forma metálica.

²⁶ O fato gerador da CFEM é caracterizado pela saída do produto mineral da mina ou de estabelecimentos onde eventualmente ocorra a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação individual (Decreto, nº 1, de 11.12.91).

Tabela III.6

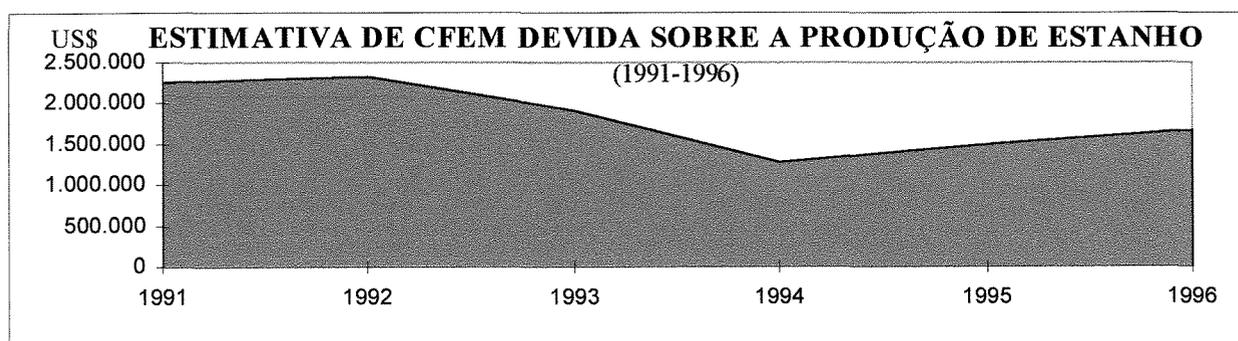
ESTIMATIVA DE CFEM DEVIDA SOBRE A PRODUÇÃO DE ESTANHO (1991-1996)							
ANO	1991	1992	1993	1994	1995	1996	TOTAL
Estanho (t)	29.253	27.500	26.500	16.800	17.300	19.564	136.917
US\$/t ¹	5.477	5.993	5.106	5.396	6.118	6.087	34.177
Faturamento	160.218.681	164.807.500	135.309.000	90.652.800	105.841.400	119.084.078	775.913.459
Fat. tributável ²	128.174.945	131.846.000	108.247.200	72.522.240	84.673.120	95.267.262	620.730.767
ICMS	15.380.993	15.821.520	12.989.664	8.702.669	10.160.774	11.432.071	74.487.692
Frete ³	266	266	266	266	266	266	266
CFEM	2.255.874	2.320.484	1.905.145	1.276.386	1.490.242	1.676.698	10.924.830

Fonte: DNPM, vários; WMS, vários.

Obs.: Os cálculos estimativos foram feitos em função da produção brasileira e da cotação média anual do estanho metálico;

1. Cotação média anual do estanho metálico.
2. Faturamento tributável: como o fato gerador dá-se pela venda de concentrado de cassiterita, aplicou-se o índice redutor de 20%.
3. Frete: Para efeito de cálculo adotou-se a média dos custos de frete das minas de Pitinga (para São Paulo) da ordem de US\$ 210.00/t de cassiterita com ICMS (US\$186/t sem ICMS) e minas de Rondônia (EBESA= US\$ 140.00/t para São Paulo e CESBRA=US\$ 220.00 /t para o Rio de Janeiro). Não considerados o PIS e COFINS.

Considerando-se os valores de arrecadação global de CFEM referentes aos Estados do Amazonas e Rondônia, computados em 1996 pelo DNPM, de US\$ 1,871,729.00, observa-se que o estanho participou com cerca de 88% do total registrado. Entretanto, adverte-se para a possibilidade dessa participação ser um pouco mais expressiva do que o alcançado através desse exercício de inferência, haja vista que no Amazonas o valor da produção estanífera representa mais do que 90% da produção mineral geral do Estado (exclusive petróleo e o gás natural produzidos em Urucu, no Município de Coari).



Fonte: DNPM, vários; WMS, vários.

Figura - III.10

Por outra ótica, comparando-se a arrecadação brasileira total de CFEM em 1996 de US\$ 65,5 milhões com o estimado para o estanho, observa-se que este participou com índices da ordem de 2,86%, muito próximo, portanto dos indicadores oficiais de arrecadação.

III.4 - Emprego

A visualização da Tabela III.7 e da Figura III.11 permite vincular o nível crescente de emprego com a implantação do Projeto Pitinga, no Amazonas, alcançando o ápice em 1985 com um número de 3.348 empregos, coincidente com o ano da crise do mercado de estanho na LME. A partir de então os efeitos deletérios da crise são evidentes (Tabela III.6 e Figura III.9).

A propósito relacionando-se o nível nacional máximo de emprego de 1985 com o de 1996 denota-se uma retração da ordem de 79%.

Tabela III.7

NÚMERO DE EMPREGADOS NO SEGMENTO ESTANÍFERO BRASILEIRO								
ANO/DISC	Geólogos	Eng Minas	NS	NM	Oper.	Adm.	TOTAL	Var %
1980	42	35	33	92	3.737	388	4.327	...
1981	32	32	45	61	2.838	379	3.387	-21,72
1982	49	40	58	202	3.318	797	4.464	31,80
1983	50	33	40	161	3.775	515	4.574	2,46
1984	52	45	72	271	4.771	1.346	6.557	43,35
1985	62	57	81	167	5.945	1.932	8.244	25,73
1986	43	64	78	277	5.302	1.153	6.917	-16,10
1987	30	37	49	147	4.445	896	5.604	-18,98
1988	26	39	77	133	4.136	800	5.211	-7,01
1989	23	34	72	142	3.436	493	4.200	-19,40
1990	19	30	58	105	3.185	287	3.684	-12,29
1991	22	20	61	94	2.312	323	2.832	-23,13
1992	16	25	46	90	1.992	287	2.456	-13,28
1993	16	20	37	71	1.836	333	2.313	-5,82
1994	8	14	37	66	1.416	286	1.827	-21,01
1995	9	15	34	63	1.652	294	2.067	13,14
1996	8	18	21	116	1.138	165	1.466	-29,08
							94/85	-77,84
							95/85	-74,93
							96/85	-78,81

Fonte: AMB/DNPM, vários.

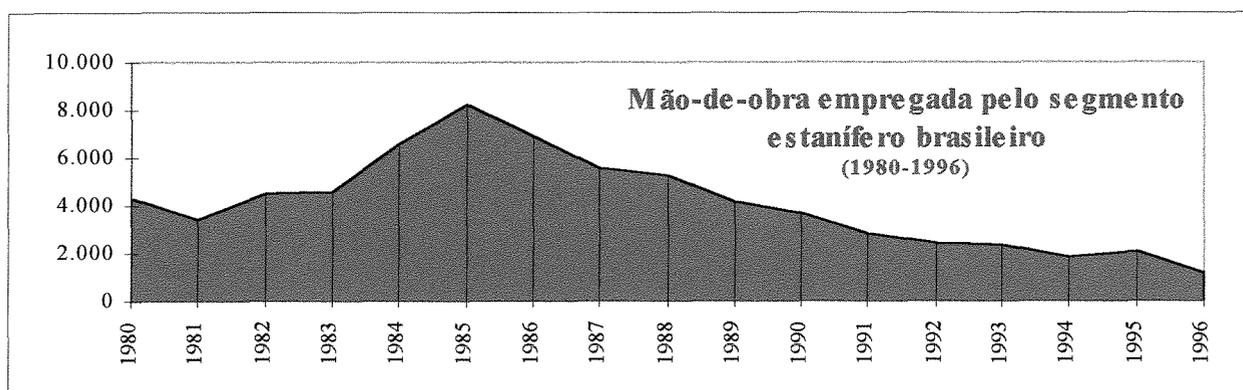


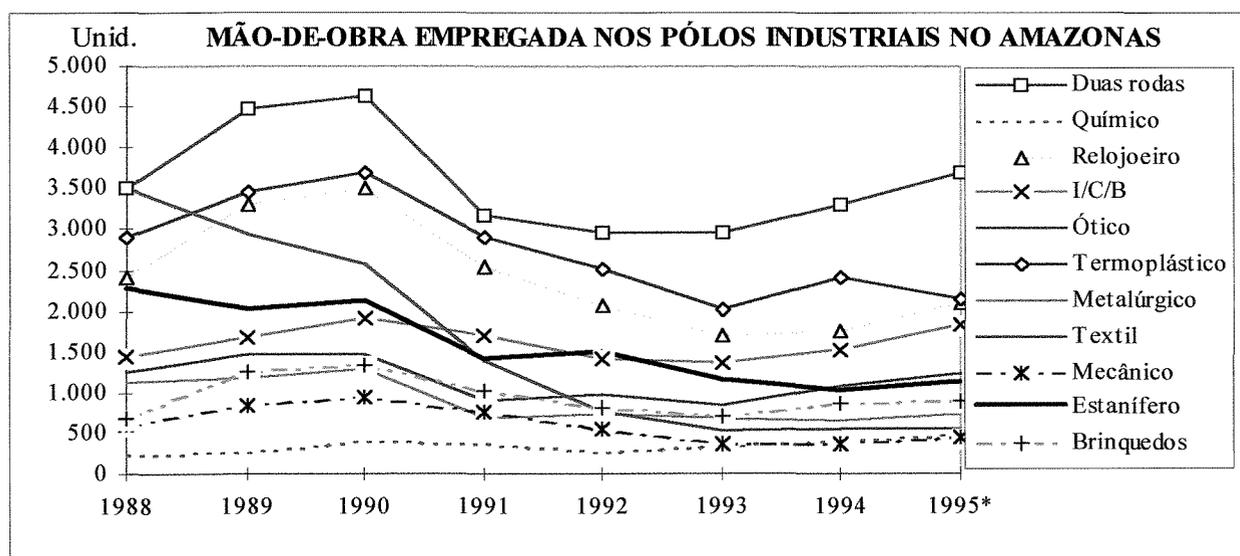
Figura III.11

Regionalizando-se a questão do emprego e fazendo-se uma comparação entre os diferentes pólos econômicos implantados na Amazônia, observa-se que o segmento estanífero

aparece em plano de destaque como importante gerador de empregos, durante os anos de 1982 a 1990, não obstante a mineração ser considerada pouco intensiva em mão-de-obra.

Dentro deste contexto, o segmento estanífero amazonense, em particular, representado pelas minas de Igarapé Preto (paralisada em 1987) e Pitinga, respondia pelo expressivo número de 3.674 empregos em 1985. Contudo, a partir de da crise estanífera internacional, em 1985, o declínio é evidente (-74,7%), registrando-se em 1996, uma redução significativa da população setorial para 930 pessoas, da qual a categoria operária representa cerca de 77,7%.

Portanto, tomando-se como referência os pólos industriais instalados na ZFM, pode-se observar-se a tendência declinante do segmento estanífero em relação aos demais setores da economia estadual, no período de 1988 a 1995 – Figura III.12 (ver Tabela B2, Anexo B).



Fonte: Benchimol, 1995; DNPM, vários.

Figura III.12

III.5 - Comércio Externo e Interno

• Exportações

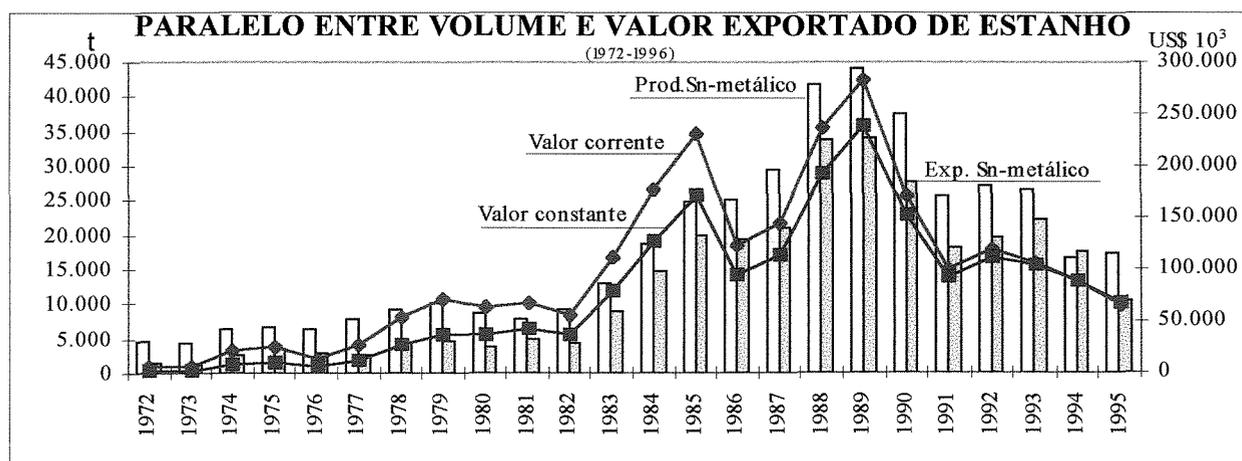
Os registros oficiais de exportações brasileiras de Sn-metálico, cumulativas no período de 1972-1995, de 435.514 toneladas, representaram uma geração de divisas da ordem US\$ 1,864,426.00, apresentando um balanço cambial positivo de US\$ 1,736,634.00 (valor constante, 1995) (CONSIDER, vários; SMM, 1997).

Contudo, uma análise detalhada sobre o desempenho das exportações de Sn-metálico evidencia os seguintes quadros:

a) na década de 70, observa-se um contínuo, porém gradativo crescimento das exportações, fase de estruturação do parque minero-metalúrgico nacional;

b) a partir de 1982, as exportações sofrem um incremento abrupto;

c) não obstante a alavancagem produtiva devida às minas do Pitinga-AM (1982) e ao garimpo de Bom Futuro-RO (1987), observa-se que no período de 80/85 o valor das exportações projetam-se sempre acima do correspondente volume de metal comercializado, mas, em contraste, a partir de 1986, torna-se evidente uma indesejável inversão da escala gráfica entre o volume de Sn-metálico e o correspondente valor das exportações, cuja tendência agrava-se a partir de 1990 – Figura III.13. (ver Tabela C1, Anexo C).



Fonte: CONSIDER, vários; DNPM, vários; SMM, 1997.

Figura III.13

A Figura III.14, sintetiza os principais parceiros comerciais do Brasil, onde destacam-se os Estados Unidos que responde por 72 % das importações, seguido pelo Reino Unido 9,90%. (ver Tabela C2, Anexo C).



Figura III.14

Mudando-se o enfoque da análise para o desempenho das principais empresas/grupos exportadoras de estanho metálico, observa-se um predomínio histórica do Grupo PARANAPANEMA, cuja condição hegemônica consolidou-se a partir de 1982 com início produtivo das minas do Pitinga-AM.

Portanto, já naquele ano a empresa respondia por cerca de 43,28% (1.911 t) do total brasileiro exportado, alcançando o índice máximo proporcional da ordem de 84,51 % (15.804 t de Sn-metálico) em 1991. Contudo, em termos físico-quantitativo registram-se valores da ordem de 23.205 t como maior volume exportado pelo Grupo, em 1989, correspondentes a 67,92% do total brasileiro exportado no referido ano (PARANAPANEMA, 1996).

Tabela III.8

INDICADORES HISTÓRICOS DA PRODUÇÃO, (IM)EXPORTAÇÃO E CONSUMO DE Sn DO BRASIL (1980-1996)																			
ANO	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*
DISCRIMINAÇÃO	(tonelada)																		
Prod. Sn-Contido	3.965	4.454	7.872	8.297	8.218	13.275	19.957	26.514	26.405	30.405	44.102	50.232	39.149	29.253	27.500	26.500	16.800	17.300	19.564
Prod. Sn-Metálico	3.578	6.518	8.796	7.789	9.298	12.950	18.877	24.701	25.147	29.446	41.857	44.240	37.580	25.776	27.000	26.900	20.400	16.787	18.371
Imp. Sn-Contido	...	1.620	1.773	142	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.321	342	...
Imp. Sn-Metálico	8	37	35	12	17	9	6	10	30	8	8	...	39	...	...	...	1,50	75	...
Exp. Sn-Metálico	1.068	3.498	3.817	4.939	4.415	8.831	14.612	20.067	20.640	21.131	31.500	34.166	27.641	18.111	19.546	22.106	17.643	10.200	12.290
Estoques	...	142	312	321	364	114	212	502	848	369	1.289	...	...	...	...	...	...	...	...
Consumo metal	2.518	3.057	5.014	2.862	3.509	4.020	4.271	4.644	5.764	7.923	7.258	8.876	7.472	6.029	6.200	5.700	5.800	6.300	6.400

Fontes: Anuário Estatístico - CONSIDER (vários); Anuário Estatístico/SMM, 1997; Sumário Mineral (vários) e PPDSM/DNPM, 1994; SNIEE.
Obs.: ... não disponível; * Dados preliminares

A propósito de comparação entre os maiores exportadores nacionais MAMORÉ/PARANAPANEMA e CESBRA/BRASCAN, observa-se na Tabela III.9 os seguintes indicadores de desempenho nos anos mais recentes:

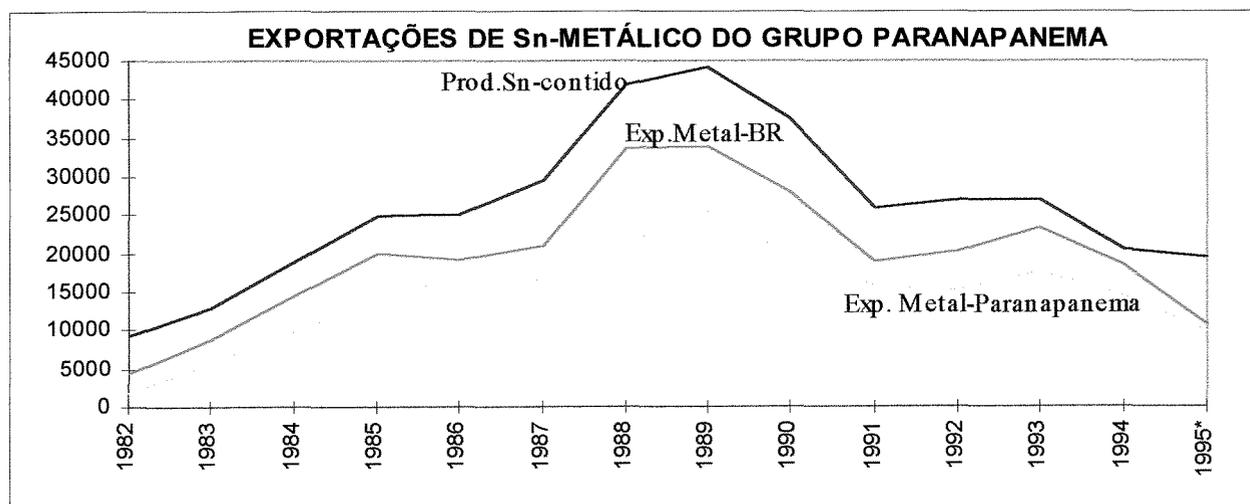
Tabela III.9

EXPORTAÇÕES DE ESTANHO MÉTALICO				
1994	PARANAPANEMA	- 14.399 t de /Sn-metálico	.....	US\$ 78 milhões
	CESBRA	- 1.361	.....	US\$ 7,4 milhões
1995	PARANAPANEMA	- 9.855 t de Sn-metálico	.....	US\$ 61 milhões
	CESBRA	- 612	.....	US\$ 4 milhões

Fonte: PARANAPANEMA, 1996; CESBRA, 1996; SNIEE, 1997.

Com efeito, não obstante o acentuado declínio dos volumes exportados, observa-se quão distante se encontra o segundo maior exportador nacional, em relação à PARANAPANEMA. Neste contexto, denota-se que o volume exportado pela CESBRA em 1994 não representou nem 10% daquele exportado pela MAMORÉ. Em 1995 o índice de equivalência diminuiu ainda mais.

Torna-se importante enfatizar que após o início da produção do Pitinga (1982), o Grupo PARANAPANEMA distancia-se acentuadamente em relação às outras empresas brasileiras exportadoras de estanho metálico. Portanto, considerando-se que no período de 1982 a 1995 o Brasil exportou 275 mil toneladas de Sn-metálico, equivalentes a US\$ 1,7 bilhões (constantes, 1995), cerca de 74% couberam à PARANAPANEMA – Figura III.15 (CONSIDER, vários; SMM, 1997; DNPM, vários; SNIEE).



Fonte: CONSIDER, vários; Grupo PARANAPANEMA.

Figura III.15

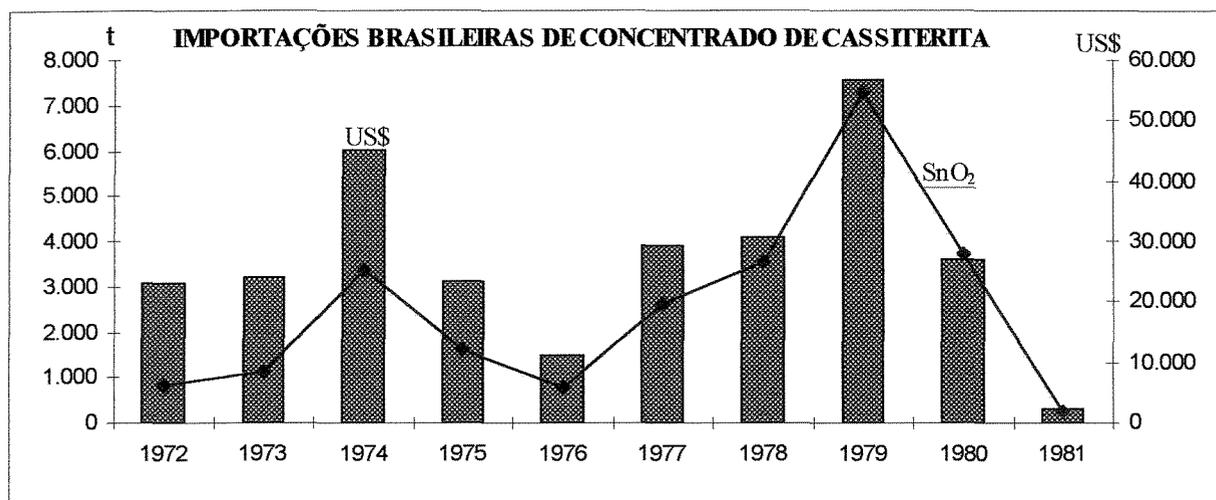
• Importações

Uma síntese histórica das importações brasileira evidencia significativas quantidades importadas de estanho e seus derivados até 1980, sobretudo como folha-de-flandres, sendo registrados, no período de 1970 a 1980, dispêndios médios anuais da ordem de US\$50 a US\$ 60 milhões, com um 'pico' de US\$ 121,8 milhões em 1974, na aquisição de produtos estanhados.

Tradicionalmente as importações brasileiros de minério concentrado de cassiterita originavam-se da Bolívia e Cingapura, com finalidades complementares das necessidades desse insumo mineral da CESBRA e CIA (Mistura, 1982).

No início da década de 70, observa-se uma certa escassez de minério no mercado interno brasileiro, em decorrência do advento da Portaria-MME, nº 195, D.O.U. de 16.04.1970, que determinava o fechamento da Província Estanífera de Rondônia às atividades de extração de cassiterita pelo regime de matrícula previsto no artigo 2º, item III, combinado com os artigos 70, 71, 72 e 73 do Código de Mineração, a partir de 31 de março de 1971 (Mistura, op. cit.; Código de Mineração, 1967).

Na Figura III.16 observa-se que os fluxos de importações de cassiterita e estanho metálico apresentam-se crescentes entre 1972 a 1974, implicando numa balança comercial negativa. A partir de então, nota-se um declínio acentuado das importações face à produção nacional crescente e às exigências governamentais de depósitos prévios pelas metalurgias, na época (Mistura, op. cit.)



Fonte: CONSIDER, vários.

Figura III.16

As operações *drawback*³⁰, destacam-se como importante artifício fiscal utilizado pelas empresas metalúrgicas nacionais, no período de 1977 a 1979, para viabilizar as importações de

³⁰ As operações de *drawbac*, nomatizadas pelo DECEX-MF, podem ser classificadas em três modalidades: suspensão, isenção e restituição de impostos alfandegários incidentes sobre mercadorias importadas para fins de re-exportação.

concentrado, que estavam a custos, da ordem de 95% da cotação do Sn-metálico na LME, considerados elevadíssimos (Mistura, op. cit.)

Contudo, a partir de 1980, a institucionalização do Imposto sobre Operações Financeiras - IOF, tornou inviável a importação de cassiterita com fins de re-exportação sob a forma metálica (Mistura, op. cit.).

Atualmente as importações brasileiras de estanho, estão vinculadas, principalmente, ao metal contido em folha-de-flandres, cujo coeficiente de revestimento é da ordem de 4,0 a 4,5 kg/t de fdp. Entretanto, foram registradas importações de 1.321 toneladas (US\$ 3,4 milhões) e 342 toneladas de cassiterita (US\$876 mil), nos anos de 1994 e 1995, respectivamente. Quanto ao Sn-metálico, importou-se 1,5 tonelada (US\$ 7,000) e 75 toneladas (US\$ 454 mil), em 1994 e 1995, respectivamente (DNPM, vários).

• Vendas internas

Um enfoque sobre o comércio estanífero doméstico, exige uma breve abordagem sobre alguns aspectos históricos da política nacional para metais não-ferrosos, cuja responsabilidade institucional de planejamento e coordenação setorial competia ao Conselho de Não-Ferrosos e Siderurgia-CONSIDER, delegada através do Decreto 74.361, de 02.08.1974.

Com efeito, o CONSIDER, através do Programa Nacional de Desenvolvimento da Indústria de Metais Não-Ferrosos, preconizava o desenvolvimento do setor, visando alcançar a auto-suficiência no atendimento ao mercado interno, assim como gerar excedentes exportáveis para alguns metálicos desse grupo.

Isto posto, considerando-se que a meta fixada para o decênio 1974/83 era: Al (1.374 t), Cu (532 t), Ni (24 t), Sn (21 t), Pb(238) e Zn (315 t), pode-se observar que a expectativa de produção do CONSIDER para o segmento estanífero foram bastante modestas, haja vista que o registro oficial de produção acumulada no período em referência foi da ordem 84.909 t de Sn-metálico, 4.043% acima da meta estabelecida.

A propósito de retrospecto, observa-se que esse Programa encerrava em suas 'metas e estratégias' um conjunto de medidas específicas a serem adotadas, em particular para o segmento estanífero, transcritas abaixo:

- ⇒ Estabelecimento de um programa de pesquisa mineral capaz de atender ao desenvolvimento da indústria de não-ferrosos e que possibilitasse o pleno conhecimento do potencial brasileiro;
- ⇒ O mercado interno consumidor de estanho deveria ter seu abastecimento assegurado;
- ⇒ A atividade minerária de cassiterita deveria assegurar um desenvolvimento que permitisse, através da prospecção e pesquisa, no prazo mais curto possível, o conhecimento real das reservas brasileiras de estanho;
- ⇒ A atividade metalúrgica deveria assegurar uma escala de operação que permitisse oferecer o metal a preços competitivos, inclusive internacionalmente;

Por último, advertia-se sobre a conveniência da criação de mecanismos que viessem assegurar o abastecimento interno do metal, em épocas de dificuldades e equilíbrio dos preços, sugerindo-se a formação de um 'estoque estratégico' de estanho, por entidades oficiais ou representativa da classe, com financiamento em condições viáveis.

Ademais, apresentava-se como força de argumento para essa providência a 'vantagem' de possibilitar a criação, em futuro não muito remoto, de um mecanismo de formação de preços que melhor refletisse as condições locais, em substituição a entidades internacionais, que nem sempre representavam os interesses da maioria dos produtores e consumidores.

Conforme se depreende dos principais pontos elencados no Programa do CONSIDER, havia uma preocupação com a garantia de abastecimento interno de estanho metálico, haja vista que na época o Brasil participava discretamente do comércio internacional face à modesta produção interna (5.331 t de cassiterita, 1975), a situação de ociosidade do parque metalúrgico nacional (59%), cuja capacidade nominal instalada era da ordem de 16.000 t de Sn-metálico), em 1975 e, principalmente, que o maior agente insumidor da matéria-prima mineral, era uma estatal, a CSN-Companhia Siderúrgica Nacional, para fabricação de folha-de-flandres.

Indicadores estatísticos do SNIEE, demonstram que as vendas para o mercado interno das metalurgias brasileiras foram da ordem de 3.990 t (1994) e 5.691 t (1995), correspondendo a cerca de 21% e 34% do total de Sn-metálico produzido, respectivamente. Desse volume comercializado internamente, de acordo com informações das empresas, participaram: em 1994 - PARANAPANEMA com 482,8 t (US\$ 3,060,884.03) e a CESBRA com 23,5 t (US\$ 156,364,21); em 1995 - PARANAPANEMA com 3.305 t (US\$ 26,245,470.17) e a CESBRA com 397 t (US\$ 2,829,217.27).

Considerando-se as produções da CSN de 638.152 t (1994) e 706.305 t (1995) de folha-de-flandres (fdp) e admitindo-se a proporção de insumo estanífero da ordem de 4,5 kg de Sn-metálico/tonelada de fdp, pode-se inferir que a empresa respondeu pela aquisição de 72% (2.872 t de Sn-metálico) e 56% (3.178 t), do total comercializado no mercado interno, em 1994 e 1995, respectivamente.

• ‘Mercado marginal’

Com a descoberta e o advento da produção do garimpo de ‘Bom Futuro’, no Município de Ariquemes-RO, à margem da legislação mineral brasileira, desencadeou-se, paralelamente, um grande fluxo de minério contrabandeado para a Bolívia, principalmente.

Os excepcionais teores de estanho da área, favoreceram o alcance de níveis crescentes de produção garimpeira nos anos que se seguiram à descoberta: 1987.

Com o propósito de investigar a situação da atividade minerária no Estado de Rondônia, assim como a prática do contrabando de minério de estanho, foi criada uma Comissão Interministerial (Justiça, Fazenda, Interior e Minas e Energia), através da Portaria no 643, publicada no D.O.U. de 05.12.1989, cujo Relatório aprovado e publicado no D.O.U. de 14.03.90, constata, baseado em estimativas da ATPC, que o contrabando de estanho, em 1989, foi da ordem de 9.500 t, representando: 40% da produção do garimpo; 20% da produção brasileira; 27,5% das exportações oficiais e 5% do consumo mundial – Figura III.17 (Ferreira et al, 1995).

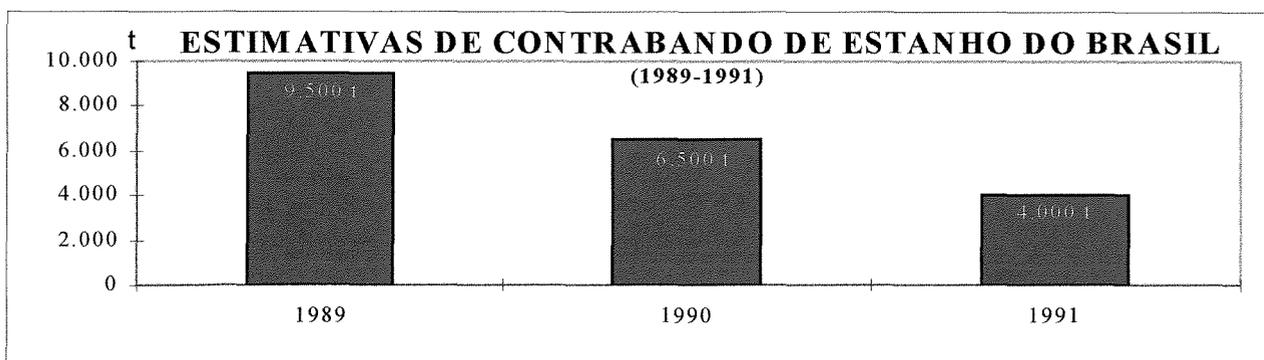


Figura III.17

Consta do Relatório que, conforme estimativas da ATPC, o minério contrabandeado do Brasil, teve a seguinte destinação: Bolívia (4.000 t de Sn-contido no concentrado), Peru (1.000 t), Malásia/Cingapura/Coréia (1.500 t) e Estados Unidos/Europa (3.000 t de Sn-metálico).

A partir da estimativa do volume contrabandeado, da ordem de 9.500 t de estanho, projetou-se uma evasão de US\$ 73,1 milhões em divisas; US\$ 5,6 milhões de ICMS; US\$ 1,2 milhão de PIS/FINSOCIAL; US\$ 1,4 milhão de Contribuição Social (10% sobre o lucro) e US\$ 6,5 milhões de Imposto de Renda sobre o lucro presumível, na alíquota de 20%; totalizando US\$ 87,8 milhões em perdas.

Por outro ângulo, considerando-se o impacto negativo da redução dos preços sobre o montante de divisas ingressas no Brasil, decorrentes do excesso de oferta de metal gerada pelo contrabando, particularmente no último quadrimestre de 1989, denota-se um decréscimo da US\$ 14,1 milhões, contabilizando-se um prejuízo acumulado da ordem de US\$ 101,9 milhões, representando 35% (trinta e cinco por cento) do valor oficial registrado pelas exportações de estanho brasileiro naquele ano (Ferreira et al, op. cit.)

Ademais, a produção contrabandeada comprometeu a credibilidade do Governo Brasileiro junto aos países membro da ATPC, pelo não cumprimento de acordo oficial de exportações de estanho e contribuiu para o aviltamento do preço do metal no mercado

internacional, acarretando um prejuízo global para o Brasil da ordem de US\$ 300 e US\$ 350 milhões em 1989 e 1990, respectivamente. Computam-se aqui as perdas estimadas de 50% de minério não recuperados (rejeitos), sonegação fiscal e parafiscal, sem contudo considerar-se os danos ambientais.

Neste contexto, considerando o imbróglio judicial da região de Bom Futuro, onde por um lado tem-se a M.S. Mineração LTDA. (sucudida pela Empresa Brasileira de Estanho S.A.-EBESA) que reclama os direitos minerários sobre a área, em confronto com quatro cooperativas garimpeiras – COOPERSANTA, COOPEGRO, COOMIGA e COOGARI – procurou-se firmar um Acordo de Ordenamento entre as partes, visando minimizar os conflitos e regularizar a extração mineral (Ferreira et al, 1995)

Entretanto, deixaram de participar desse acordo a COOMIGA e a COOGARI, que optaram por questionar judicialmente os títulos minerários outorgados pelo Governo Federal à EBESA, argumentando serem beneficiárias de prioridade constitucional das concessões minerárias sobre a área em questão (Ferreira et al, op. cit.).

Portanto, a titular dos direitos minerários EBESA, ao firmar o Acordo de Ordenamento com as duas cooperativas garimpeiras, transigiu na continuidade do extrativismo dos filiados às duas Cooperativas signatárias do acordo – COOPERSANTA e COOPEGRO – com a condição de que as atividades obedecessem o seu Plano de Aproveitamento Econômico, aprovado pelo DNPM, bem como ao Plano de Controle Ambiental, e que parte da comercialização do minério deveria ser comercializado pela EBESA com eventuais adquirentes indicados pelas Cooperativas (Ferreira, op. cit.)

Originalmente o PAE priorizava a lavra mecanizada a céu aberto, através de bancadas na Serra do Bom Futuro. Contudo, observou-se que, contrariamente ao estabelecido no plano da EBESA, prevaleceram as operações por desmonte hidráulico, além do que os produtores cooperados apresentavam resistência ao cumprimento do PAE (Ferreira, op. cit.)

Passados todos esses anos, o imbróglio judicial entre cooperativas e a EBESA continua. Contudo, ações de acompanhamento e fiscalização de órgãos federais – DNPM e Polícia Federal – permitiram apreender cerca de 450 t de minério de estanho, os quais permanecem depositados no terreno da EBESA, aguardando decisão judicial sobre o destino a ser dado ao minério, provavelmente leilão.

Considerando-se a cotação anual média do estanho em 1996 na LME (US\$ 6,067t de Sn-metálico), o teor médio do minério da ordem de 55%, e admitindo-se um valor mínimo para o Sn-contido no minério apreendido de 80% da cotação, pode-se avaliá-lo em aproximadamente US\$ 1,201.266.00.

II.4.2 - Demanda

Para o exercício de análise, caracterização e projeção da demanda por matérias-primas, minerais, adverte-se para o significado ambíguo conceitual de demanda³¹ na área mineral. A demanda relativa ou consumo aparente do estanho, particularmente, é uma demanda derivada dos produtos finais, nos quais é utilizado como insumo em fases intermediárias do processo produtivo. Portanto, não caracteriza uma necessidade inata. Ele é demandado por oferecer e conferir determinadas qualidades aos produtos finais em que é utilizado, por exemplo: a demanda final não é por cassiterita (SnO_2) ou estanho metálico, mas sim por folha-de-flandres, soldas, bronze etc. (Bresciani Filho, 1993).

Neste contexto, Tilton (1981), advoga a existência de uma estreita relação entre os ciclos comerciais e a demanda por metais. Considera que o consumo mais significativo advém do setor de transportes, bens de capital e duráveis. Assim, por reconhecer esta susceptibilidade setorial aos efeitos dos ciclos econômicos afirma que a demanda por metais apresenta características elásticas em função da renda.

Uma análise global sobre o comportamento da demanda pelos metais permite evidenciar mudanças significativas a partir do início dos anos 70, em relação à performance exponencial do consumo após a Segunda Guerra Mundial (1945). Durante essa transição da economia internacional, observa-se uma profunda mudança na estrutura da indústria mineral e o enfraquecimento do poder de influência dos produtores sobre os mercados e a formação de preços das *commodities* minerais (Freitas, 1995).

Evidentemente que o arrefecimento econômico internacional decorrente da elevação dos preços do petróleo implementada pela OPEP, em 1973 e 1979, associado à diminuição na intensidade de uso - IU³² do metal, reciclagem, substituição de materiais, gerou uma grande estagnação agravando ainda mais a crise na indústria mineral (Freitas, op. cit.; Braz, 1988).

No caso particular do estanho essas mudanças têm sido pouco animadoras, haja vista que de um consumo de 82.000 t, em 1900, observou-se uma evolução para 200.000 t, em 1975, apresentando um crescimento médio da ordem de 1,9% a.a., muito aquém do que outros metais da classe dos não-ferrosos. No período de 1950/74 o alumínio apresentou uma taxa de crescimento médio da ordem de 9,3%; o níquel 6,3%; e o cobre 3,8% (Braz, op. cit.).

Ao analisarem comportamento da demanda nacional para os anos mais recentes, Silva e Suslick (1993), evidenciaram um declínio crítico dos índices anuais de crescimentos do consumo aparente de estanho metálico: 17,1% (1964/70), 14,6% (1971/79), 2,1% (1980/90). Enquanto a intensidade de uso apresentava os seguintes índices correspondentes: 9,8; 5,7 e -0,6.

³¹ Na Teoria Econômica os termos demanda e consumo têm sentido dicotômico. A primeira representa as diferentes quantidades de um determinado bem mineral que os consumidores gostariam de adquirir sob diferentes condições de preço e renda (ou lucro), enquanto o segundo consiste da quantidade do que realmente é consumido, em função das condições de oferta e demanda (Suslick, 1990).

³² A intensidade de uso (IU) consiste de uma metodologia econométrica, aplicada à análise da demanda mineral por Malenbaum (1973, 1975, 1978), definida como sendo a razão entre a quantidade de uma substância mineral demandada (Dt) e a renda nacional (Yt), expressa em PIB ou PNB, em determinado período, ou seja; expressa a quantidade demandada de um matéria-prima mineral por unidade do produto da economia (Suslick, 1991).

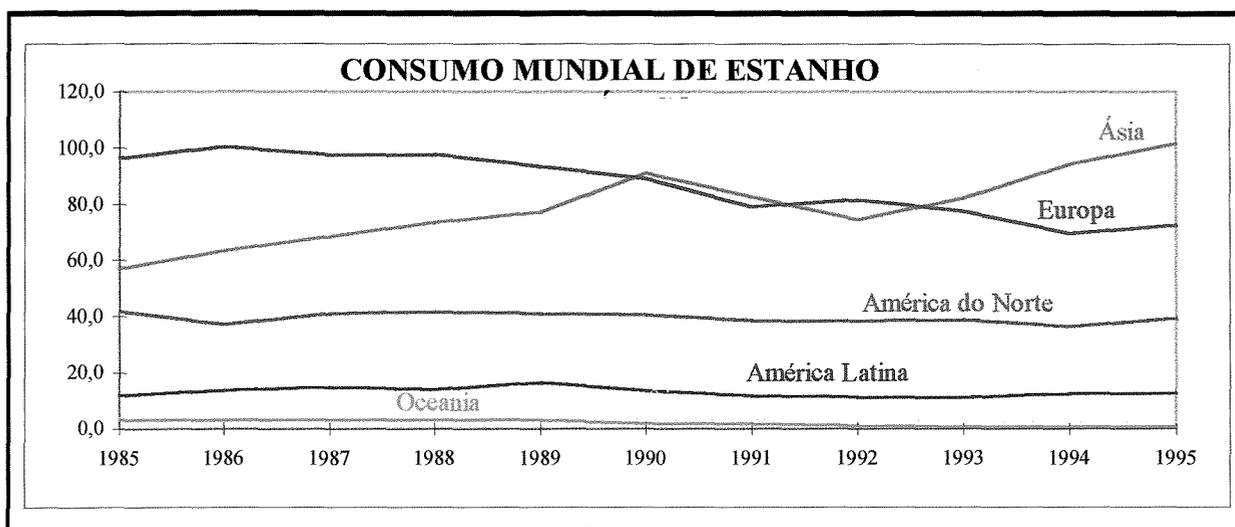
Contudo, analisando-se o desempenho do segmento interno de folha-de-flandres, responsável por cerca de 40% do total de Sn-metálico demandado, observa-se uma evolução de 1990 para 1995 da ordem de 58% – Figura III.18 (ver Tabela C3, Anexo C).



Fonte: DNPM, vários; CONSIDER (vários); SMM, 1997; CSN, 1996.

Figura III.18

Advoga-se que as mudanças estruturais na demanda decorreram fundamentalmente da redução do crescimento econômico, observado após o primeiro choque do petróleo (1973-74), cuja crise penalizou sobremaneira a taxa de incremento anual do PIB das nações ocidentais. Ademais, outro componente importante que tem influenciado na mudança estrutural da demanda por estanho, particularmente, tem sido a diminuição na intensidade-de-uso (IU) do metal.



Fonte: WMS, vários.

Figura III.19

A Figura III.19 mostra o quadro de estagnação do consumo nos EUA, próximo às 40.000t/ano de Sn-metálico e um declínio contínuo nos países da Comunidade Econômica Européia-CEE. Entretanto, os tigres asiáticos destacam-se como importantes revitalizados do consumo internacional (ver Tabela C4, Anexo C).

A propósito, entende-se IU como a relação inversa entre a taxa de consumo de uma determinada *commodity* mineral (Dt) e o Produto Interno Bruto (PIB) de uma nação, em função de sua população (PIB *per capita*), constituindo-se num importante instrumento de análise do padrão de consumo e suas variações em função do tempo (Malenbaum, 1978; apud Suslick & Harris, 1992).

Outros aspectos relevantes na caracterização das mudanças estruturais da demanda são:

- O ciclo de vida dos metais;
- O efeito das variações conjunturais da atividade econômica;
- O efeito das modificações nos preços relativos;
- O efeito da reciclagem na demanda por estanho;
- Os efeitos das mudanças tecnológicas;
- O efeito dos metais concorrentes próximos (Al) e outros materiais substitutos;

Suslick & Harris (1992), concluíram que a IU de estanho na América Latina apresenta uma tendência geral declinante e que após o primeiro choque do petróleo o Cu, Sn e o aço sofreram os maiores impactos na IU nos países desenvolvidos, em menor amplitude nos países latinos americanos, sendo até registrada certa evolução na IU de Al, Cu, Pb, Sn e Zn;

Esses autores destacam os notáveis índices de crescimento da economia brasileira, a partir de meado de 1960 a meados de 1970, apresentando taxas médias da ordem de 11,5%. Neste contexto, enfatizam que os setores industrial e manufatureiro evoluíram a índices da ordem de 13,2% e 13,9%, respectivamente;

Por fim, Suslick & Harris (1992), admitem que a forte flutuação do consumo de minerais e, particularmente da IU do Al, Cu e Pb, são devidas, em parte, às intervenções governamentais brasileiras periódicas no mercado dos metálicos não-ferrosos, quer seja através de regulamentações de importações quer através da adoção de mecanismo de controle e determinação artificial de preços domésticos, impactuando fortemente no consumo interno de metais, mas, fundamentalmente em razão do declínio geral de crescimento e estagnação econômica dos países da América Latina.

• Estoques

Na tentativa de tecer algumas considerações sobre os níveis de estoques como fator de desestabilização de mercado, torna-se oportuno relevar algumas situações, enumeradas por Tilton (1981), em que se observam fortes tendências ao exercício desses mecanismos pelos agentes de mercado, quais sejam:

- Situações em que aumento de demanda apresenta vinculação com aumento de preço observa-se uma tendência dos consumidores a adquirirem maiores quantidade para consumo e estocagem, com o propósito de antecipação a novos aumentos;
- Situações de volatilidade-preços apresentam estreita vinculação aos fluxos de 'desova' de estoque. Intensificam-se quando os preços apresentam-se declinantes e tendem à formação de estoque quando em ascensão.

Apesar deste comportamento evidenciado no mercado de metais não se ajustar às teorias econômicas, Tilton (1981) tenta explicar o 'paradoxo' através das seguintes hipóteses: o estoque das empresas é fator de desestabilização e as empresas não se adaptam ao ciclo de preço.

A partir da década de 30 a manutenção de grandes estoques de estanho eram praxes estratégicas das grandes potências mundiais, como os EUA, justificados como provisão para tempos de guerra. Ademais, os estoques podem transformam-se em importantes instrumentos redutores de preços de mercado internacional, através de práticas eventuais de 'desovas', mesmo que parciais, dessas reservas metálicas (Pereira, 1982).

A título de curiosidade, estima-se que os estoques norte-americanos, no início da década de 80, eram da ordem de 200.000 t de Sn-metálico, que asseguraria o consumo desse país por 4 anos, equivalente a 1 ano do consumo aparente mundial (Pereira, op. cit.).

É importante enfatizar que, o ITC, institucionalizado há quase trinta anos, considerado um modelo de organização e eficiência, mantinha um controle hegemônico sobre as transações efetuadas no mercado estanífero internacional, através do mecanismo de gerenciamento de estoque regulador, fundamentalmente.

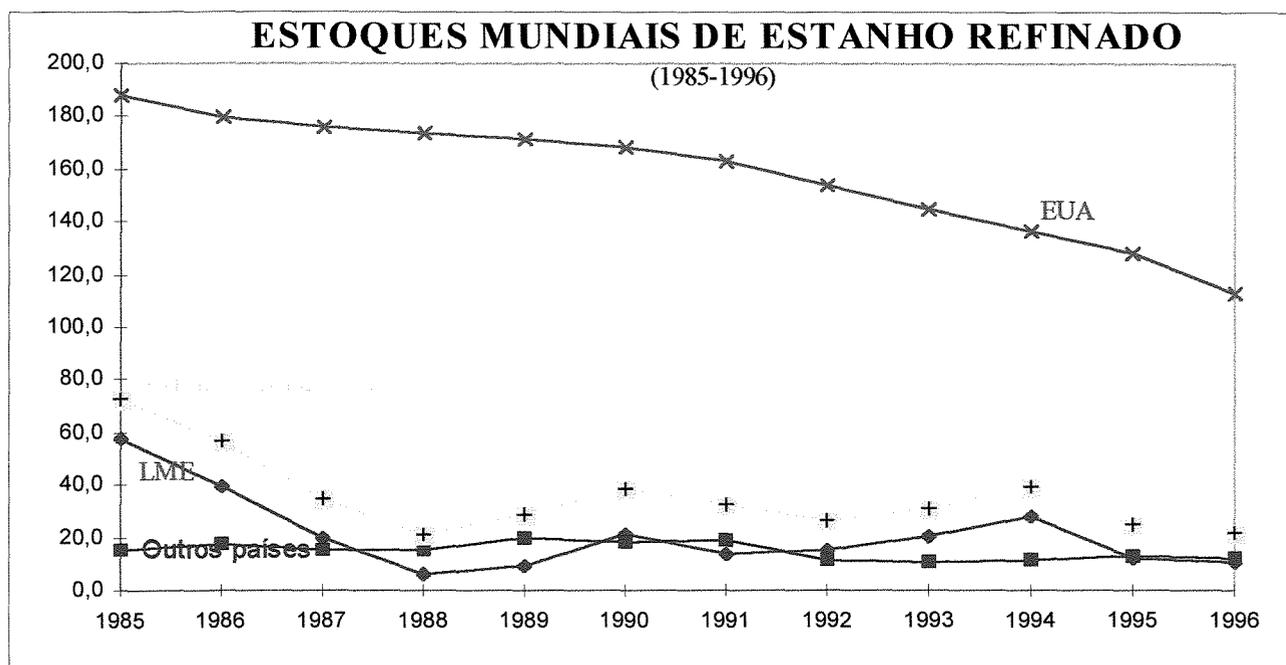
Contudo, fatores adversos de superoferta e elevados estoques, associados à equivocada prática de preços artificiais debilitaram sobremaneira o ITC, levando sua gerência de estoque regulador do conselho a uma situação de insolvência, devido às seguintes implicações (Rodrigues, 1985):

- Esgotamento dos recursos do 'fundo regulador de estoque' (*buffer stock*) do ITC (estratégico à sustentação artificial dos preços do estanho);
- Níveis críticos da dívida do ITC aos membros da LME e seus banqueiros, da ordem ordem de US\$ 285,5 milhões;

Com efeito, a ausência de respaldo financeiro da 'gerência' de estoque regulador do ITC, provocou a imediata suspensão das negociações de estanho na *London Metal Exchange* - LME, em 24.10.85, (com o Sn-metálico cotado em US\$ 12,224) e o subsequente colapso do mercado estanífero internacional.

A *Association of Tin Producing Countries* - ATPC, entidade que congrega apenas produtores, após a falência do ITC, encetou em 1987 um programa de saneamento de mercado denominado Programa de Racionalização da Oferta (*Supply Rationalisation Scheme* - SRS), com o propósito de reduzir progressivamente o nível de estoque internacional de estanho, da ordem de 100.000 toneladas, usando o mecanismo de limitação de cotas de exportação dos países produtores como forma de restrição da oferta de metal (Lima, 1995).

Estatísticas publicadas pelo WMS (vários), mostram que os estoques mundiais em 1985 eram da ordem de 261 t de Sn-metálico, onde cerca de 28% eram considerados comerciais e 68% pertencentes ao estoque estratégico dos EUA. Para o ano de 1995 observa-se um acentuado declínio da ordem de 72 % nos estoques mundiais (152 t), formados por cerca de 19 % de estoque considerados comerciais da LME, com o adicional do estratégico dos EUA, representando cerca de 81% do total – Figura III.20 (ver Tabela C.5, Anexo C).



Fonte: WMS, (vários).

Figura III.20

Não obstante os agentes de mercado estanífero ainda ressentirem os efeitos adversos da crise, os resultados apresentados em quase dez anos de SRS, são alentadores. De acordo com os *traders*, o fato de que nos últimos anos, os estoques do metal dos produtores estarem caindo juntamente com os dos depósitos da LME é um sinal positivo em relação aos preços, efeito patente nos anos 1994/95 (13,4%) (WMS, 1996).

• Instabilidade-preço

Os analistas de comportamento do mercado de metais têm evidenciado uma característica predominante das indústrias de bens minerais: o permanente esforço de adaptação às circunstâncias cíclicas de consumo e de preços. Com efeito, através de aplicações de mecanismos econométricos procura-se antever esses fenômenos cíclicos, identificando-se as causas e possíveis efeitos deletérios à saúde das indústria minerais.

As situações de instabilidade de mercados é admitida no meio econômico como uma condição inata ao segmento dos metálicos, observando-se que nos períodos de *boom* os preços mantêm-se elevados, enquanto em períodos de economia declinante os preços sofrem flutuações indesejáveis (Tilton, 1981).

Estudos direcionados à compreensão dos mecanismos de influência na instabilidade do mercado dos metais, remontam ao início da década de 50, com o formação da 'Comissão Paley', com objetivos de definição de estratégias políticas governamentais dos EUA.

Slade (1988), procura entender o comportamento e tendências dos preços dos metais, através do estudo de um série histórica, registrada ao longo de uma centena de anos, no mercado americano. A autora relaciona como principais fatores impactuantes no preços dos metais:

- Demanda crescente dos metais ;
- Alterações quantitativas e qualitativas das jazidas;
- Evoluções tecnológicas;
- Descobrimto de novas jazidas;
- Exaustão das minas
- Adicionalmente, pode-se considerar o aperfeiçoamento extrativista e inovações tecnológicas metalúrgicas.

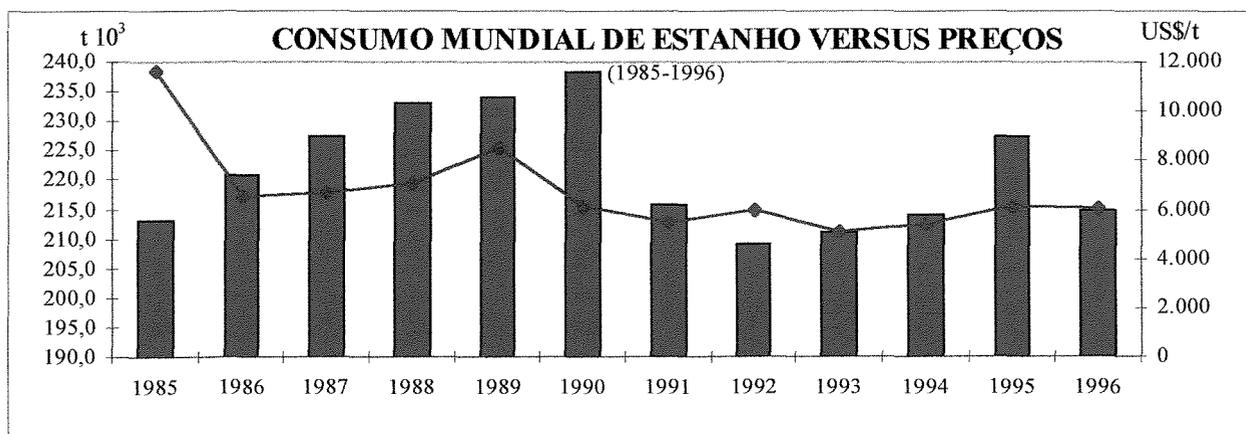
Através de análise de séries históricas de preços no mercado americano de metais, Slade (1988) evidencia que no geral eles alcançaram uma cotação mínima na virada do século; uma rápida ascensão durante a 1ª Grande Guerra; um dramático declínio após o *crash* da Bolsa de Nova York (1929) e subseqüente grande depressão econômica mundial; novo aumento pós-1945; uma relativa estabilidade dos preços entre os anos 1950-60; subseqüente *boom* de *commodities* minerais no início dos anos 70, quando os preços de alguns metais foram às alturas, declinando em seguida, após os dois choques de petróleo.

Seguindo essa linha de pesquisa, Tilton (op. cit.), identifica e analisa as principais causas da instabilidade do mercado de metais, considerando as influências da oferta, demanda, política de estocagem, consumidores, especuladores e governos, avaliando respectivos graus de implicações na volatilidade dos preços, nível de produção e faturamento, bem como na margem de lucros.

Os efeitos adversos dessa (in)desejável ciclicidade dos preços têm sido também objetos de programas de estabilização de organismos internacionais, tais como: ONU e FMI . Contudo, o colapso do mercado estanífero internacional, em 24.10.1985, com a suspensão do 'pregão' do estanho na LME, e a subseqüente falência do ITC, sucumbiu também a idéia de estabilidade-preço, via mecanismos artificialistas dos cartéis, sinalizando para que antes do agente produtor resistir ou contrapor-se a eventuais situações de instabilidade-preço, recomenda-se a opção pela adaptação às mudanças conjunturais de mercado.

Portanto, a nova conjuntura do mercado estanífero internacional adveio das condições de superoferta e estoques mundiais que aproximavam-se às 100.000 t de estanho, consideradas inadmissíveis pelo ITC.

A propósito, esse novo contexto de mercado, permite observar que o consumo mundial – inclusive China e Rússia – em 1985 (213.100t de Sn-metálico) apresentou-se praticamente estagnado, com uma variação positiva de apenas de 0,85% em 1996 (214,9 t). Assim sendo, não obstante o preço corrente médio anual haver despencado de US\$ 11,594.00/t (1985) para US\$ 6,067.00/t de Sn-metálico (1995), -52,32%, corroborando o princípio da inelasticidade relativamente aos preços, haja vista que consumo de estanho não aumentou proporcionalmente à significativa redução dos preços, particularmente após a segunda queda em 1990 (WMS, vários).



Fonte: WMS, vários.

Figura III.21

Um breve retrospecto sobre a política brasileira de preços, torna evidente a permanente intervenção governamental, através do Conselho Interministerial de Preços - CIP, do Ministério da Fazenda, desde 1969 até 1982, sob o argumento de assegurar o abastecimento interno, particularmente da estatal Companhia Siderúrgica Nacional - CSN, grande insumidora de estanho para fabricação de folha-de-flandres – Figura III. 21 (Mistura, 1982).

Capítulo IV - PERSPECTIVAS DO SEGMENTO ESTANÍFERO

Partindo da premissa de que estanho é uma *commodity* comercializada internacionalmente, torna-se obrigatório ao exercício de cenários prospectivos para uma análise de amplitude globalizada. Para tanto, é necessário a conjugação de parâmetros estruturais e conjunturais, com ênfase especial à tendência das economias dos países consumidores tradicionais do metal, bem como daqueles economicamente emergentes, a exemplo dos ‘tigres asiáticos’.

Uma análise sobre tendências de mercado deve partir da identificação de fatores de ordem tecnológica e econômica-financeira, observando-se indicadores regionais e setoriais, sem contudo dissociar das forças interativas da globalização da economia, condição essencial à compreensão dos mecanismos que influenciam a estabilidade do mercado dos bens minerais e à antevisão de flutuações de preços e seus efeitos.

É fato patente que o consumo internacional dos metálicos experimentou um extraordinário desenvolvimento após a Segunda Guerra Mundial, puxado, num primeiro momento, por uma vigorosa demanda dos EUA, subseqüentemente pela reconstrução da Europa e, por fim, pelo crescimento vertiginoso do Japão (Sá, 1994).

Entretanto, o crescimento sustentado do consumo dos metais, foi abruptamente interrompido pelos choques do petróleo em 1973 e 1979, e a subseqüente crise da dívida deflagrada na primeira metade da década de 80, que afetou a maioria dos países em desenvolvimento, megulhando a economia internacional numa fase de crescimento lento, desinflação, estagnando o consumo de metálicos (Sá, op. cit.).

Adicionalmente, verifica-se que o crescimento da demanda dos países em desenvolvimento não foi suficiente para compensar a queda registrada nos países desenvolvidos, destacando-se como principais efeitos agravantes a redução das atividades industriais, a miniaturização, a queda progressiva da intensidade de uso e a concorrência de outros materiais alternativos, tais como: plásticos, compósitos, cerâmicas etc. (Sá, op. cit.).

Estes elementos sinalizam, portanto, que as tendências atuais de mudanças técnicas e econômicas acentuam a competição entre materiais, evidenciada por mecanismos conjunturais – crises generalizadas dos mercados – e por fatores estruturais – menor consumo específico de energia, questões ambientais, indigenistas etc. (Pirilo, 1988).

De igual forma, desencadeada a crise em 1985, os impactos negativos decorrentes se fizeram sentir de forma mais aguda no período 1986-88, quando o metal alcançou as mais baixas cotações de US\$ 3,749.67 por tonelada métrica de Sn-metálico, tipo *high grade* (WMS, vários).

Importa enfatizar que, não obstante as evidências, os produtores brasileiros sustentavam a tese de que a turbulência e o declínio econômico que afetavam o estanho, longe de refletirem sinais de esgotamento, eram devidas apenas a problemas conjunturais do mercado internacional, decorrentes do desbalanceamento entre oferta e demanda, onde implicações de superoferta fizeram desabar os preços do metal (EXAME, 1992).

Mantendo o otimismo de que essas condicionantes de momento seriam superadas, o Governo e os produtores brasileiros mantiveram-se acompanhando os desdobramentos da

situação e o processo de reestruturação da produção e do comércio internacional do estanho, procurando assim adaptar-se à nova realidade de mercado (Barros Netto, 1986).

Retomaram-se as negociações entre os produtores no âmbito da ATPC, ainda em 1986, no Encontro Internacional dos Produtores de Estanho, realizado no Rio de Janeiro, quando foram definidas estratégias de curto e longo prazos. A de curto prazo envolvia a racionalização da oferta através de cortes na produção, estocagem nacional voluntária e fixação de preços para os produtores. Enquanto a de longo prazo visava reestabelecer o equilíbrio entre a oferta e a demanda, fomentar a pesquisa e desenvolvimento de novos usos do estanho e promover o consumo do metal.

A implementação do Programa de Racionalização da Oferta da ATPC, adotado em 1987, que visava reduzir os estoques mundiais, estimados na época em 104 mil toneladas, para 20 mil toneladas, seria sustentado na restrição da oferta dos países, obedecendo limites de exportação estabelecidos pela Associação através de cotas anuais acordadas entre os membros (Lima, 1995).

Acredita-se que a aplicação do Programa tenha influenciado na redução dos estoques mundiais de Sn, refletindo no aumento das cotações do metal já em 1989, quando registraram-se a média anual de US\$ 8,150 e a máxima de US\$ 10,415 (Lima, op. cit.; WMS, vários).

Contudo, a descoberta das excepcionais jazidas de Bom Futuro (1987), em Rondônia, a subsequente produção garimpeira à margem da legislação e fora de controle governamental, associadas à crescente oferta chinesa de metal, comprometeram sobremaneira a recuperação do mercado internacional do estanho.

Isto posto, não remanesce nenhuma dúvida sobre quão nefasto foi a insensatez político-gerencial de exportação para a economia minero-metalúrgica de estanho dos países produtores. O Brasil, particularmente, de posse do auto-abastecimento através da estrutura produtiva superdimensionada, associada às vantagens comparativas de suas jazidas, recente-se ainda do prolongamento da situação traumática do mercado internacional, cujo reflexo negativo principal resultou na desativação de diversas frentes de atividades tanto minerárias quanto metalúrgicas, em diferentes estados, com sérias repercussões no âmbito social e econômico interno.

Com efeito, em função desses aspectos conjutural e estrutural e de outras informações correlatas disponíveis, procurou-se identificar e tecer algumas considerações sobre as tendências do mercado:

① Usos tradicionais do estanho

A classificação de uma substância mineral como *material funcional*, pressupõe que seu emprego está associado às propriedades inatas do metal. Admitindo-se haver perfeita afinidade conceitual com o Sn, cabe reconhecer que a intensidade de uso dessa categoria é inferior às dos *materiais estruturais*. Contudo, na condição de não-ferroso, existe o alento de que a aplicação em componentes de motores e outros está aquém do potencial da classe (Bresciani, 1993).

Conforme Lima (1995), o *International Tin Research Institute Ltd.* - ITRI ultimou o desenvolvimento de alguns projetos, com o propósito de expandir o leque de opções de usos alternativos de estanho, cuja expectativa de demanda adicional é da ordem de 32.000 t, com um potencial agregado de 110.000 t, a serem implementados num período de 3 anos (Tabela IV.I).

Tabela IV.1

PROJETOS DE PESQUISA TECNOLÓGICA DO I.T.R.I.			
PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO	Prazo de Conclusão	Potencial de Consumo (t)	Expectativa de Consumo (t)
1. Ligas p/ solda livres de chumbo: para Ind. Eletrônica.	2 anos	20.000	15.000
2. Chapas revestidas com Sn-Zn.	1 a 3 anos	43.000	7.000
3. Pellets de ligas de Sn livres de Pb: para munição.	3 anos	2.000	1.000
4. Produtos químicos: retardantes de fogo.	2 anos	37.000	4.000
5. Produtos químicos: para Ind. de papel, com a finalidade de imprimir condutividade elétrica e resistência ao fogo.	2 anos	8.000	5.000
TOTAL	...	110.000	32.000

Fonte: I.T.R.I. (apud Lima, 1995).

Segundo Bres Barry (apud Minérios/Minerales, 1994), diretor do ITRI, as pesquisas para identificar novos usos e aplicações para o estanho, desenvolvidas pela instituição, objetivam impulsionar em cerca de 20% o consumo dos países de economia de mercado, nos próximos anos, uma expectativa adicional da ordem de 35.000 a 40.000 toneladas de metal.

Assim, os projetos em andamento incluem uma nova liga de Sn-Zn para revestir componentes de automóveis; o tratamento de papel com componentes inorgânicos de estanho para embalagem protetora que retardem o fogo; projéteis de armas com liga de estanho sem chumbo; novas soldas de antimônio/estanho, com um teor de Sn mais elevado; usos de vedações de estanho para substituir o selo metálico utilizado nas garrafas de vinhos ou bebidas alcoólicas, cujo mercado apresenta um potencial de consumo da ordem 8.000 t/ ano (Barry, op cit.)

Neste contexto, a *Tinplate Division da British Steel*, apresentou interesse em uma nova lata de estanho, cuja produção experimental em laboratório alcançou uma redução em peso da ordem de 30% em relação à concorrente de alumínio. Não obstante, a redução substancial da chapa de aço, a proporção de estanho aplicado no produto manteve-se praticamente a mesma das latas de aço atuais (Barry, op. cit.).

② Materiais substitutos e concorrentes próximos

O reconhecimento do alumínio como rival mais próximo do estanho e a importância do potencial de aplicação dos plásticos, principalmente na indústria de embalagens, teoricamente não deveria implicar em uma necessária redução do consumo aparente do estanho.

Ademais, o reaquecimento do mercado internacional promoveria uma compensação da intensidade ou grau de substituição eventualmente sofrida, favorecendo à manutenção ou até aumento dos níveis de demanda pelo metal. Portanto, nem sempre o fenômeno substituição é definitivo, podendo haver uma reversão.

A título de exemplo, pode-se citar o caso da proporcionalidade na formação da liga Sn-Pb, 6:4 até recentemente, que por questões ambientais/legais passaram à obedecer a seguinte proporção: 9:1 (Bresciani, 1993).

③ **Desmaterialização do sistema produtivo**

Considerando-se que o conceito de desmaterialização expressa a redução progressiva da quantidade relativa de materiais utilizadas nos produtos, decorrente da miniaturização, racionalização produtiva e integração de função entre materiais diferentes, pode-se admitir haver uma tendência ao declínio mais acentuado no setor eletro-eletrônico, importante consumidor de solda (Bresciani, op. cit.).

④ **Preço do estanho**

O comportamento dos agentes produtores de estanho no mercado internacional, foi de encontro às teorias econômicas, haja vista que numa situação de volatilidade dos preços, praticavam, paradoxalmente, fluxos de 'desova' de estoques, com os preços em franco declínio. Este comportamento pode ser correlacionado às hipóteses formulada por Tilton (1987): a) os estoques das empresas são fatores de desestabilização; b) as empresas não se adaptam à ciclicidade dos preços.

Com efeito, o impacto da crise estanifera internacional, traduzida por uma depressão sem precedentes no preço do metal, apresentou como principal reflexo negativo o fechamento de várias minas no mundo, obrigando as empresas remanescentes a adaptarem-se à nova conjuntura de mercado. Em decorrência, os analistas de mercado empenharam-se em exercitar prognósticos sobre o futuro do mercado estanífero internacional.

A propósito, enumeram-se abaixo algumas inferências geradas durante essa era de incerteza:

• **Prognósticos positivos**

- ⇒ A crise do estanho favoreceria a normalização do mercado dos metais, promovendo a saída do artificialismo do preços para o realismo da Lei da Procura e da Oferta;
- ⇒ A queda dos preços arrefeceria os ânimos de 'entrantes potenciais' no mercado e marginalizaria grande número de pequenas minas com teores baixos e custos elevados, a exemplo do que ocorreu a diversas minas na Malásia, 1986, e às minas subterrâneas da Bolívia;
- ⇒ Especulava-se que o preço se estabilizaria próximo a US\$ 9,500.00/ t de Sn;

• **Prognósticos negativos**

- ⇒ Havia uma expectativa desalentadora de que a 'desova' subsequente dos elevados estoques de estanho, da ordem de 100 mil toneladas, o ameaçador fluxo de produtos contrabandeados da Malásia, Tailândia e Indonésia, via porto de Cingapura, e mais recentemente do garimpo de Bom Futuro - RO, no Brasil, via Bolívia, apresentavam-se como fatores impeditivos à uma possível reação dos preços no curto prazo.

Portanto, ao se fazer uma avaliação das expectativas passadas, observa-se ter havido um reordenamento e normalidade relativa do mercado, em função da baixa cotação do metal, da marginalização de minas de baixos teores e custos operacionais elevados e do sucesso relativo do Programa de Racionalização da Oferta da ATPC, que resultou numa diminuição progressiva dos estoques internacionais. Contudo, observa-se ter havido um equívoco no que se refere ao horizonte-tempo da crise e quanto ao patamar de estabilização dos preços, bastante elevado (US\$ 9,500/t).

Assim, à luz da conjuntura internacional recente, observa-se uma importante recuperação nos preços dos não-ferrosos – alumínio, cobre e níquel – durante o ano de 1994. O estanho, particularmente, apresentou um incremento nominal relativo nos preços – 13,4% (1994/95) – servindo no mínimo de alento aos produtores e oferecendo uma perspectiva de relativa estabilidade.

Ademais, de acordo com as projeções do *World Bank* (1996), o preço do estanho deverá se manter a médio prazo (1996-1998) no patamar de US\$ 6,300 / t (Figura IV.1).



Fonte: World Bank, 1996.

Figura IV.1

No plano nacional, podem ser delineadas as seguintes perspectivas para o segmento estanífero brasileiro:

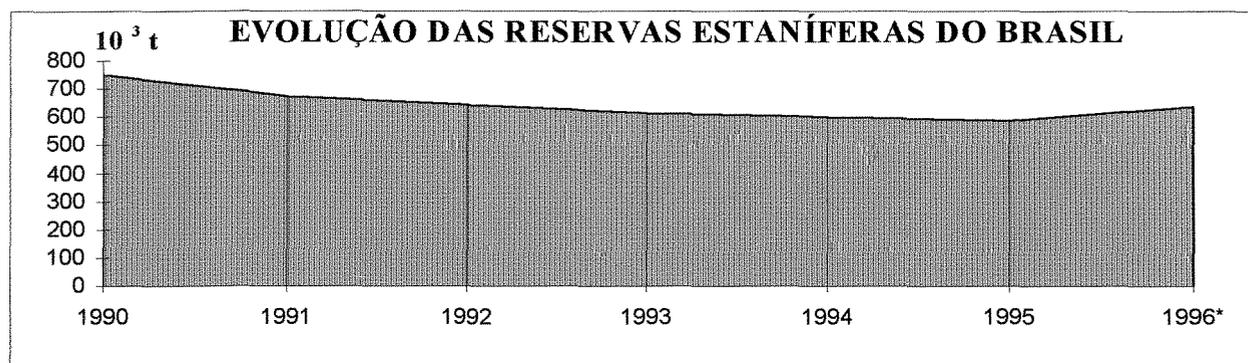
① Disponibilidade futura de recursos estaníferos

Referências oficiais do PPDSM (1994) sobre os recursos estaníferos brasileiros, apontavam uma disponibilidade da ordem de 1,5 milhão de toneladas de estanho contido. Nessa publicação do DNPM, admite-se como sendo crítica as reservas até então dimensionadas, quando comparadas ao exercício de projeção de produção acumulada até o ano 2.100.

Dentro deste contexto, deve-se observar ainda a preocupante queda das reservas aluvionares de teores elevados e de fácil extração que favoreceram a sustentação dos produtores nacionais durante a fase depressiva do mercado. Ademais, questões de ordem tecnológica na produção e beneficiamento de mineralizações mais profundas e/ou relacionadas à rocha matriz, implicarão certamente na elevação do custo operacional das minas (Lima, 1995).

A propósito, a disponibilidade de estanho contido relacionadas à fonte de mineralização primária (granitos e greisens) representam 85% das reservas oficialmente reconhecidas, cujo aproveitamento dependerá entre outros fatores do desenvolvimento e domínio de tecnologia de flotação para recuperação dos finos, devido a ineficiência dos tradicionais métodos gravimétricos

por jigagem. Conforme indica a Figura IV.2, observa-se que as reservas oficialmente reconhecidas pelo DNPM (1996) são da ordem de 635 mil toneladas de Sn-contido.



Fonte: DNPM (vários)

Figura IV.2

De acordo com o Informativo da MAMORÉ - Grupo PARANAPANEMA, publicado em set/96, foi realizada uma ampla re-estruturação organizacional, elencando-se entre os principais eventos ocorridos a definição do 'Projeto Rocha Sã', que consistirá na implantação de novos processos de mineração e beneficiamento das reservas bloqueadas em rochas graníticas duras, na região do Pitinga, estando previstos:

- ⇨ Revisão do modelo geológico;
- ⇨ Estudos de parametrização de reservas;
- ⇨ Projeto de seqüência de lavra;
- ⇨ Projeto de beneficiamento de minério;
- ⇨ Análise de viabilidade técnico-econômica do projeto; e,
- ⇨ Instalação de uma planta piloto semi-industrial ainda em 1997.

O nível de conhecimento da mineralização estanífera do Granito Madeira, do Pitinga, permite projetar uma reserva da ordem de 1,15 bilhão de toneladas ROM³⁰ de rocha com um teor médio de 0,15%, cerca de 1,7 milhão de Sn-contido, ampliando o horizonte de vida útil da mina para 53 anos, admitindo-se uma produção de 21,5 milhões de toneladas ROM e produção de 22,5 toneladas de concentrado de cassiterita (Minérios, nº 215, jan/fev-97).

Definiu-se ainda como previsão para início das operações, na plenitude do projeto, o primeiro trimestre de 1999.

② Sobre o parque produtor nacional

A desestruturação do parque mineiro-estanífero de Rondônia e do Pará apresenta-se como principal reflexo negativo da crise internacional do estanho. Rondônia, particularmente, que apresentava maior diversidade de empresas, apresentou uma drástica redução do número de mineradoras, em função do contexto restritivo do mercado internacional, agravado pela qualidade declinante das reservas disponíveis.

O quadro brasileiro que se apresenta atualmente, evidencia um verdadeiro retrocesso na área produtiva, particularmente em Rondônia, haja vista a falência de várias empresas e o

³⁰ *Rum of mine*: expressão técnica aplicada na Engenharia de Minas para definir o minério na rocha, *in natura*.

conseqüente fechamento de diversas minas – quer por exaustão quer pela marginalização das reservas remanescentes – face a nova realidade dos preços.

Com efeito, a situação de degradação do segmento estanífero em Rondônia agravou-se com o retorno agressivo das atividades de garimpagem, associada à opção dos tradicionais mineradores pela aquisição de minério oriundo dessa atividade, desacelerando-se e até interrompendo-se o fluxo de investimento em pesquisa mineral na região.

O parque metalúrgico brasileiro, superdimensionado, também foi seriamente penalizado pelo novo contexto mercadológico, que passou a exigir maior competitividade em função da eficiência tecnológica. A maioria das pequenas e médias fundições, não resistiu ao estreitamento das margens de lucro e à indisponibilidade de matéria-prima (Lima, 1995).

O processo seletivo imposto pela nova conjuntura internacional implicou na diminuição do número de mineradoras de cassiterita no Brasil. De um quadro de cerca de 10 (dez) empresas, remanesceram apenas quatro de maior expressão: TABOCA, EBESA, CESBRA e BEST, que respondem por mais de 90% da produção nacional. Ademais, deve-se ressaltar que o Grupo PARANAPANEMA apresenta o domínio de 100% das ações da Mineração TABOCA e participa majoritariamente do consórcio EBESA, constituído em 04.06.90.

Esse novo contexto mercadológico, tem imposto uma verdadeira metamorfose no segmento estanífero brasileiro. Uma ação conjunta dos fundos de pensão PETROS, SISTEL E AERUS, liderados pela PREVI, publicaram ‘aviso ao mercado’, em 22.12.95., comunicando a assinatura de contrato de promessa de compra de 4.433153081 (quatro bilhões, quatrocentos e trinta e três milhões, cento e cinquenta e três mil e oitenta e uma) ações ordinárias de emissão da PARANAPANEMA S.A. - MINERAÇÃO, IND. E CONSTRUÇÃO, representativas de 71,27% (setenta e um vírgula vinte e sete por cento) do capital votante e de 23,7% (vinte e três vírgula sete por cento) do capital social do Grupo, ao preço de R\$ 29,50 (vinte e nove reais e cinquenta centavos) o lote de 1.000 (mil) ações.

O fechamento das promessas contratadas deu-se em 09.02.96, sendo então promovida uma fusão entre as empresas: PARANAPANEMA (estanho), CARAÍBA METAIS (cobre), PARAIBUNA (zinco) e ELUMA (cobre), gerando-se o segundo maior conglomerado minerador do Brasil, com um patrimônio líquido da ordem de US\$ 1,2 bilhões, abaixo apenas da CVRD.

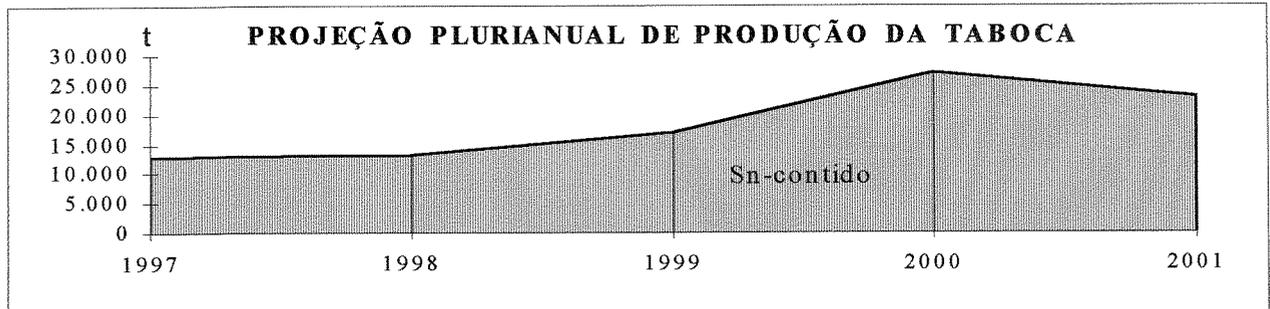
Com efeito, a PARANAPANEMA, maior produtora e exportadora nacional de estanho, eleita consecutivamente (1985-1990) a melhor empresa do setor de mineração, através da seleção das Melhores e Maiores da revista EXAME, e que despontava como um dos papéis mais disputados pela BOVESPA, a partir da fusão, foi transformada em *holding* com quatro setores distintos da mineração e metalurgia: estanho metálico, cobre refinado, zinco e produtos acabados de cobre.

A nova administração da *holding*, anuncia como plano de longo prazo uma expansão da ordem de 5 mil toneladas/ano, até a virada do século. Contudo, adverte que para alcançar esses níveis, haverá necessidade de substituição da tradicional lavra de aluvião, cuja vida útil deverá estender-se ainda por cerca de cinco anos, pela produção de minério a partir de rocha matriz.

Para que as essas metas sejam alcançadas, estima-se um aporte de investimentos da ordem de US\$ 120 milhões e o dobro da disponibilidade energética atual da hidrelétrica do Pitinga

(19 MWh) – cuja capacidade nominal de geração é de 26 MWh – para o desenvolvimento do Projeto Rocha Sã.

A sinalização favorável dos resultados preliminares do estudo de explotabilidade dos recursos estaníferos primários permitiu à Taboca projetar sua produção plurianual de acordo com a Figura IV.3, onde pode-se observar uma previsão otimista, quase duplicando a produção no final do século.



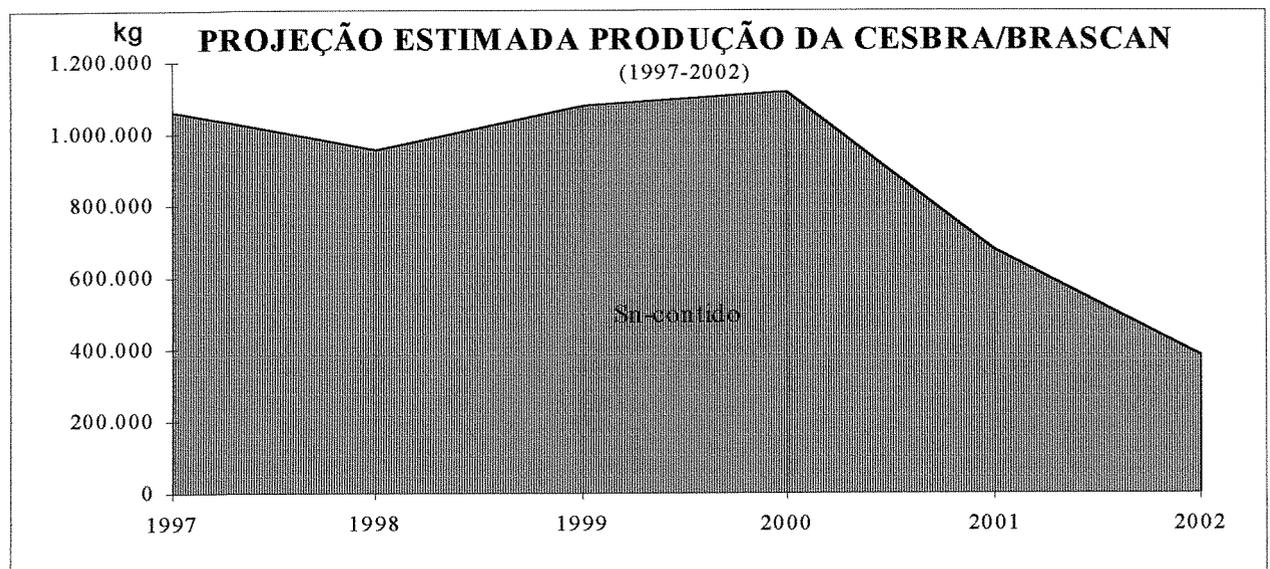
Fonte: TABOCA-PARANAPANEMA.

Figura IV.3

Admite-se ainda que, face forte tendência à exaustão dos depósitos aluvionares do Pitinga, a produção da empresa durante a fase de implantação do Projeto Rocha Sã, particularmente em 1999, deverá concentrar-se nas bacias de rejeito, cujo *cut-of-grade* praticado atualmente é da ordem 700 g/m³.

O futuro do segmento estanífero de Rondônia é crítico e incerto. A questão jurídica sobre o domínio estanífero de Bom Futuro, em Ariquemes, ainda está indefinida e as perspectivas sobre a potencialidade do depósito desvaneceram.

A CESBRA apresenta-se como a única empresa de Rondônia que habilitou-se a realizar planejamento de produção futura, em que pese o visível afunilamento das perspectivas pelo ‘gargalo’ da exaustão das reservas de estanho que possui concessões do DNPM (Figura IV.4)



Fonte: CESBRA/BRASCAN.

Figura IV.4

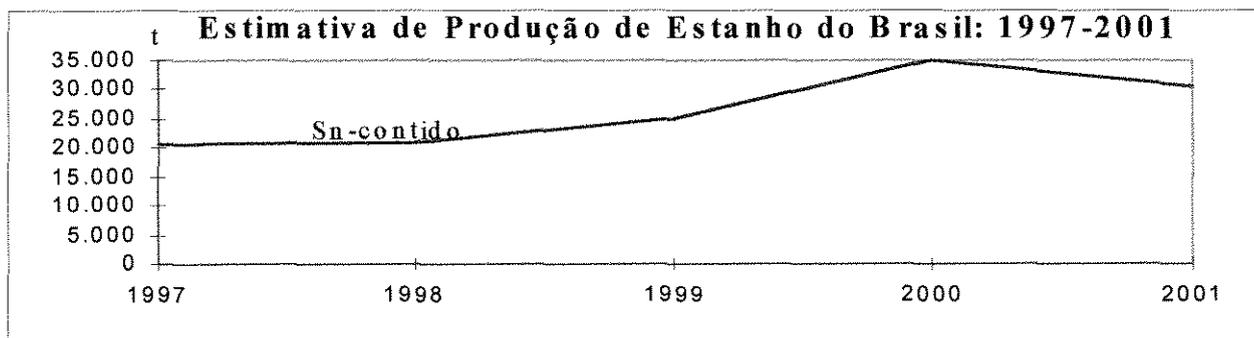
Considerando-se que as atividades de mineração de cassiterita estão restritas aos Estados do Amazonas e Rondônia, procurou-se considerar além das projeções das empresas supracitadas, estimativas de produção mínima para as atividades concentradas na região de Bom Futuro e outras à margem da legislação mineral, conforme demonstrado na Tabela IV.2.

Tabela IV.2

PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO ESTANÍFERA NACIONAL					
ANO	1997	1998	1999	2000	2001
EMPRESA	(toneladas)				
TABOCA	12.755	12.990	17.000	26.918	22.959
EBESA*	6.500	6.500	6.500	6.500	6.500
CESBRA	1.063	954	1.077	1.114	680
OUTROS	300	300	300	300	300
TOTAL	20.618	20.744	24.877	34.832	30.439

Fonte: DNPM; TABOCA, 1997; CESBRA, 1996; EBESA, 1996.
Obs.: * Inclusive aquisições de produto de garimpagem de Bom Futuro.

Com efeito, pode-se antever que o futuro da produção estanífera nacional está condicionado ao sucesso do Projeto Rocha São, desenvolvido no domínio estanífero do Pitinga, pelo Grupo PARANAPANEMA, conforme visualizado na Tabela IV.2 e Figura IV.5.



Fontes: Taboca-PARANAPANEMA e Cesbra-BRASCAN
Figura IV.5

A BEST Metais e Soldas (50%) em associação com a CESBRA/BRASCAN (50%), inauguraram uma nova unidade de fundição, Estanho de Rondônia S.A. - ERSA, em agosto de 1995, no Município de Ariquemes, com capacidade instalada da ordem de 3.500 t de Sn-metálico por ano.

Ainda no contexto das fundições, deve-se registrar que a Corumbataí Metais e Com. Ltda. teve sua falência decretada em 26.08.95.

O fato da CSN anunciar que pretende ampliar seu espaço no mercado de enlatados, a partir de folha-de-flandres, alimenta perspectivas favoráveis para o aumento do consumo doméstico de estanho metálico. Estavam previstos investimentos da ordem de US\$ 160 milhões na construção de duas unidades industriais, com capacidade de produzir 1,8 bilhão de latas/ano, a partir de 1996, sugerindo maior incremento na demanda interna por Sn-metálico.

• Demanda externa e interna

Uma análise retroativa destaca o Brasil numa condição privilegiada de exportador líquido, permitindo afirmar que na repartição da demanda a maior parcela será reservada ao mercado externo, guardando-se uma ordem proporcional de 1/4, à luz da produção atual para o abastecimento interno (Lima, op. cit.)

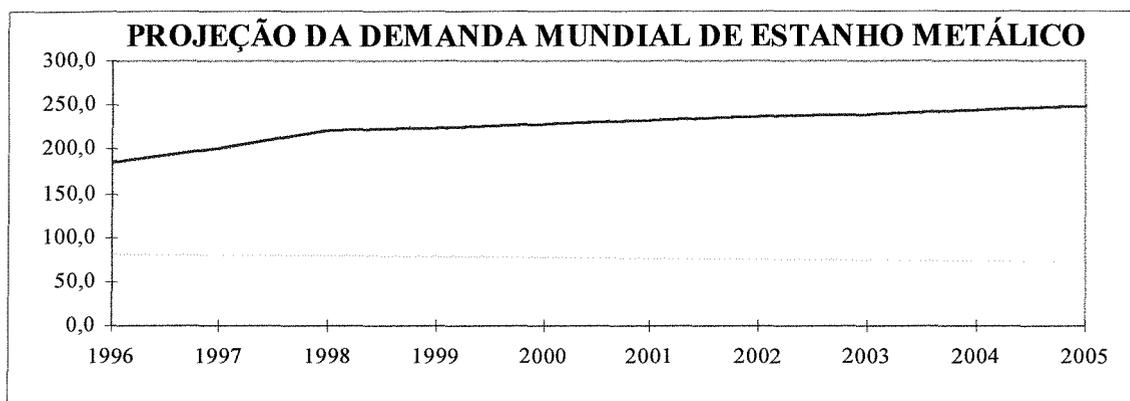
As perspectivas pouco favoráveis a um aumento significativo do consumo podem ser vinculadas à inelasticidade preço característica, associada ao universo reduzido dos segmentos de uso-final do estanho – Figura IV.6.



Fonte: PT Tambang Timah, 1995.

Figura IV.6

Admitindo a taxa de incremento médio anual da produção industrial de bens finais de estanho da ordem de 2%, estimada pelo PPDSM/DNPM, Lima (1995) projetou uma demanda externa agregada às expectativas do ITRI de incremento de consumo em função da diversificação de usos de estanho, da ordem de 32 toneladas. Com efeito, o exercício estimativo projetou a seguinte evolução de demanda estanífera mundial – Figura IV.7.



Fonte: Lima, 1995.

Figura IV.7

No plano nacional o consumo setorial de estanho metálico, segundo estimativas do SNIEE, obedeceu a seguinte proporção em 1993: 40% folha-de-flandres; 28% soldas; 7% compostos químicos, 7% *pewter*, 6% bronze e 12% outras aplicações.

A partir de projeções de produção de folha-de-flandres (fdp) da CSN, considerando-se índice de insumo de matéria-prima da ordem de 4,5 kg de Sn-metálico por tonelada de fdp, inferiu-se um comportamento futuro de consumo setorial brasileiro traduzido pelo gráfico abaixo, que espelha um consumo máximo da ordem de 3.600 t, a ser alcançado no ano 2.000.

• Expectativa sobre a arrecadação de CFEM

A partir da regulamentação da CFEM, o DNPM vem desenvolvendo para fins de definição de procedimentos para administração e cobrança dessa compensação financeira. Estudos preliminares, realizados em 1995, permitiram avaliar o potencial de arrecadação anual da CFEM em torno de US\$ 115 milhões. Entretanto, admitiu-se que a arrecadação efetiva no período em referência não fora além dos US\$ 61 milhões, sugerindo um índice de inadimplência minero-empresarial da ordem de 51%.

Com o propósito de fazer cumprir as prescrições legais, o DNPM pretende promover um Programa Nacional de Arrecadação da CFEM, com o objetivo de intensificar a fiscalização e cobrança, através de ação conjunta com as Prefeituras Municipais, tendo em vista serem estas as grandes contempladas com o índice de 63% do total arrecadado da CFEM.

Importa enfatizar que a transformação do DNPM em Autarquia, através da Lei no 8.876, de 02.05.1994, ampliou o leque de competência do órgão, em especial no que concerne à normatização e fiscalização da arrecadação da CFEM, cujo rateio final contempla-lhe com 12% do montante arrecadado, dos quais deve repassar 2% ao IBAMA, configurando-se, portanto como importante fonte de receita.

A propósito, a receita prevista com a arrecadação da CFEM representa algo próximo a 40% do volume de US\$ 10 milhões do orçamento do DNPM para o exercício de 1997.

Projeções efetuadas pela Divisão de Economia Mineral-DEM do DNPM, estimam com base no valor da produção mineral brasileira, que as arrecadações de CFEM evoluam de US\$ 75 milhões em 1997 para US\$130 milhões no ano 2.000, cerca de 73%, conforme a Tabela IV.

Seguindo essa linha de raciocínio, com base na expectativa de produção estanífera nacional projetada pelas principais empresas do setor, procurou-se estimar o potencial de arrecadação anual da CFEM pelo segmento estanífero. Com efeito, logrou-se estimar uma geração receita da ordem de US\$ 1,4 milhões em 1997, evoluindo para US\$ 2,8 milhões no ano 2.000, cerca de 106%, de acordo com os indicadores apresentados na Tabela. IV.3.

Tabela IV.3

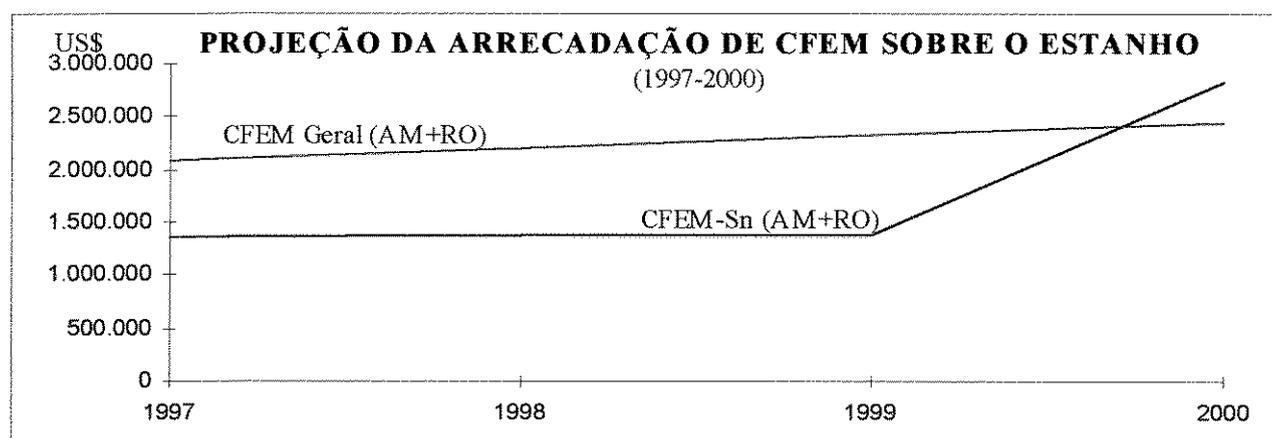
ESTIMATIVA DE CFEM DEVIDA SOBRE A PRODUÇÃO DE ESTANHO (1991-1996)					
ANO	1997	1998	1999	2000	TOTAL
Estanho (t)	19.618	20.118	20.244	34.832	94.812
US\$/t ¹	4.980	4.860	4.860	5.770	20.470
Faturamento	97.697.640	97.773.480	98.385.840	200.980.640	494.837.600
Fat. tributável ²	78.158.112	78.218.784	78.708.672	160.784.512	395.870.080
ICMS	9.378.973	9.386.254	9.445.041	19.294.141	47.504.410
Frete ³	266	266	266	266	266
CFEM-Sn⁴	1.375.577	1.376.645	1.385.267	2.829.802	6.967.292
CFEM(AM+RO)⁵	2.080.000	2.200.000	2.340.000	2.450.000	9.070.000
CFEM (BR)⁶	75.000.000	86.000.000	104.000.000	130.000.000	395.000.000

Fonte: DNPM, vários; WMS, vários.

Obs.: Os cálculos estimativos foram feitos em função da produção brasileira e da cotação média anual do estanho metálico;

1. Projeções dos preços do estanho metálico efetuadas pelo World Bank, 1996.
2. Faturamento tributável: como o fato gerador dá-se pela venda de concentrado de cassiterita, aplicou-se o índice redutor de 20% sobre os preços praticado pela LME.
3. Frete (US\$/t Sn-contido): Para efeito de cálculo adotou-se a média dos custos de frete das minas de Pitinga (para São Paulo) da ordem de US\$ 210.00/t de cassiterita com ICMS (US\$186/t sem ICMS) e de Rondônia (EBESA: US\$ 140.00/t para São Paulo e CESBRA=US\$ 220.00/t para o Rio de Janeiro).
4. Projeção baseada na expectativa de produção de estanho do Pitinga-AM e demais minas de Rondônia.
5. Expectativa de arrecadação de CFEM sobre minerais (em geral) p/o AM e RO (SEPM/DEM-DNPM, 1997).
6. Expectativa de arrecadação global de CFEM sobre minerais p/o Brasil (SEPM/DEM-DNPM, 1997). Não considerados o PIS e COFINS.

Essa expectativa otimista, está condicionada à viabilização econômica e ao sucesso da implantação do Projeto Rocha Sã, da Mineração Taboca S.A., que substituirá o tradicional método de lavra aluvionar, pela exploração, em escala maior, do minério contido na rocha matriz.



Fonte: DNPM, vários; WMS, vários

Figura IV.8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

① Sobre a dinâmica evolutiva do *boom*

A preocupação primordial em determinar a causa ou as forças motrizes da dinâmica evolutiva do *boom* estanífero nacional, na década de 80, acabou por desmistificar uma relação causal direta de fatores isolados, como determinantes da evolução natural e autônoma do segmento estanífero nacional, permitindo identificar três componentes essenciais do processo:

- Primeiro componente (precursor): A estratégia política de conhecimento e desenvolvimento da Amazônia Brasileira, através da implementação de programas de levantamento geológico e projetos de pesquisa mineral específicos, tais como: RADAM (1974-80), Província Estanífera de Rondônia (1976/78) e Sulfetos do Uatumã (76-78) – DNPM/CPRM, importantes instrumentos de alavancagem das mudanças;

- Segundo componente (viabilizante): O artificialismo de sustentação de preços no mercado internacional do estanho pelo ITC, enquanto agente cartelizador, que favoreceu sobremaneira novos investimentos em pesquisa, a estruturação e a ampliação do parque mínero-estanífero nacional, durante os anos 70 até meado da década de 80;

- Terceiro componente (consolidante): As descobertas e desenvolvimentos das jazidas de cassiterita do Pitinga-AM e Bom Futuro-RO, a partir de 1982 e 1987, respectivamente, que notabilizaram-se como importantes fontes dinamizadoras de saldo comercial;

Com efeito, a partir da década de 70 o segmento estanífero brasileiro emergiu como uma principais forças motoras da economia da Região Amazônica, contribuindo significativamente para a sustentação da balança comercial e administração da balança de pagamentos do país. Contudo, em 1990 começou a apresentar sinais de início de um período de estagnação e decadência, até.

② Sobre a estratégia competitiva das empresas brasileiras

Uma análise do desempenho histórico dos principais grupos de mineração de cassiterita no Brasil, evidencia que enquanto o Grupo PARANAPANEMA, através de suas subsidiárias (Taboca, Mibrel e Novo Aripuanã) projetava-se no cenário nacional de forma agressiva, a partir de 1983, empresas tradicionais como BEST, BRUMADINHO e CESBRA enfrentavam sérias dificuldades, principalmente no que se refere à reposição de reservas de cassiterita.

Conclusivamente, pode-se admitir, através de um raciocínio analógico à Teoria dos Jogos, que as 'reações' más e 'irracionais' dos produtores concorrentes interno e externos – Brasil, China, Malásia, Indonésia, Tailândia, Bolívia, Austrália e Zaire – provocaram efeitos reflexivos altamente danosos aos parques mínero-estaníferos, onde o confronto entre exportadores de *commodities* minerais 'terceiromundistas' favoreceu, em última instância, aos consumidores industrializados: EUA, Japão e países membro da Comunidade Econômica Européia.

Dentro deste contexto, não obstante a hegemonia estano-produtiva brasileira no período 1988-1990, conclui-se haver ocorrido ações políticas de exportação equivocadas, prevalecendo paradoxalmente a trágica opção pelo exercício da exportação a qualquer preço, ininteligível figurino do 'enxuga-gelo' (maior volume x menor preço).

③ Sobre os principais reflexos negativos da crise do mercado

Deflagrada a crise, em outubro de 1985, e exauridos os recursos de negociação do ITC junto aos credores, os países produtores, sob a coordenação da ATPC empenharam-se em regular o mercado através da implementação de um Programa de Racionalização da Oferta. Entretanto, à medida que o Programa não se mostrou tão efetivo quanto seria desejável e a curva dos preços tornou a declinar no final da década de 90, restou o alento de que ao menos se evitou o colapso geral do mercado estanífero internacional.

Paralelamente, no âmbito interno interno, verificou-se:

- Redução drástica dos investimentos em pesquisa mineral, com suspensão temporária, porém indeterminada de vários projetos minero-estaníferos;
- Caos econômico-financeiro generalizado dos empreendimentos minerários implantados na Província Estanífera de Rondônia, face aos baixos teores e custos operacionais elevados das minas, incompatíveis à nova realidade conjuntural de mercado;
- Exigência de uma estrutura empresarial especializada para ocupar o espaço deixado pelo ITC, após a suspensão das operações na LME, em outubro de 1985, impondo a negociação direta com os consumidores;
- Repercussão negativa imediata nas negociações das ações da PARANAPANEMA, na BOVESPA, considerada *blue chip* entre as empresas nacionais, com implicação imediata de brusca queda dos preços;

④ Sobre as perspectivas do segmento estanífero nacional

A situação adversa que o segmento estanífero nacional enfrenta na década de 90 é reflexo do excesso de capacidade produtiva mundial, agravada pelas mudanças estruturais que afetaram a demanda por metais.

Não obstante o cenário internacional desfavorável da década de 80, sinalizado pela verdadeira estagnação da demanda – agravado pelo arrefecimento econômico mundial, após o 2º choque do petróleo, em 1979; pela desmaterialização do sistema de produção; pela reciclagem de sucatas; pela forte tendência do mercado à substituição por materiais concorrentes próximos; e, particularmente, pela projeção da China no mercado internacional como excepcional produtor emergente – observou-se a implementação de uma política de exportação equivocada na década de 80, que resultou, em última instância, no acirramento da competição entre os países produtores e conseqüente aviltamento dos preços do metal no mercado internacional.

Com efeito, face ao clima de incerteza setorial, torna-se difícil o exercício de prognósticos sobre o futuro do mercado estanífero internacional, haja vista ainda persistirem alguns problemas de natureza estrutural crônica, tais como:

- **O superdimensionamento da capacidade instalada mundial das minas e usinas metalúrgicas de cassiterita** – que apresenta-se como fator importante ao diagnóstico de tendências pouco favoráveis, comprometendo sobremaneira o processo ajustamento da oferta à demanda do metal.

- **A diminuição da intensidade de uso - IU do estanho e o conservadorismo tecnológico no que se refere ao uso final** – que destacam-se como indicadores preocupantes ao se exercitar em análises sobre o futuro da demanda do metal;

Portanto, não obstante os indicadores satisfatórios de recuperação e estabilidade relativa do preço médio do estanho nos últimos anos (13,4%% em 1995), 13,38% e relativa estabilidade em 1996 (-0,83%), a elevada capacidade produtiva e os níveis de estoque do mercado internacional do estanho, têm-se apresentados como verdadeiros desafios à política de estabilização dos preços, configurando-se como fatores de elevada sensibilidade e risco na tomada de decisão de novos investimentos setoriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A.M. *Estanho: Aspectos do setor produtivo no mundo (1970-1980)*. Campinas, 1989. Dissertação (Mestrado em Administração e Política de Recursos Minerais) Instituto de Geociências, UNICAMP, 1989.
- ARAÚJO, O. M. de. et al. *Relatório da Comissão Interministerial PT -643/89*, aprovada através de Portaria Interministerial nº 180, de 14.03.90, D.O.U. de 15.03.92, Seção I, p. 5398-5399.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - *Referências Bibliográficas*, Rio de Janeiro: NBR 6023, 1989.
- BARÃO, S. O estanho no Brasil. In: Sociedade de Intercâmbio Cultural e Estudos Geológicos. Escola de Minas de Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto, 1993, p. 35-43.
- BARBOSA, O. *Projeto Tapajós: geologia básica e econômica do médio Tapajós*, Estado do Pará. PROSPEC, 1966, 22 p.
- BARROS NETTO, S. do R. *Discurso de abertura do Encontro Internacional de Produtores de Estanho*. Rio de Janeiro, 1986. 2 p.
- BATES, J.H. *Tin in Brazil: 1988-9*. Rio de Janeiro: CESBRA, 1989. 48 p. (mimeo).
- BENCHIMOL, S. 1996. *Amazônia 95: paraíso do fisco e celeiro de divisas*. Manaus: Edição reprográfica. 1996, 142 p.
- _____. *Amazônia Fiscal: uma análise da arrecadação tributária e seus efeitos sobre o desenvolvimento regional*. Manaus: ISEA. 1988. 179 p.
- BETTENCOURT, J.S. et al. *Depósitos estaníferos secundários da região central de Rondônia*. Brasília: DNPM, 1988. p. 213-241 (Principais Depósitos Minerais do Brasil, v. III, 670 p.)
- BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE MINAS E METALURGIA. Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico. Brasília: DNMM/SMM, 1997. p61-84.
- BRASIL. Conselho Nacional de Não-Ferrosos. Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico. Brasília: CONSIDER (vários).
- _____. *Estudo técnico e econômico sobre os metais ferrosos comuns*. Relatório final (preliminar). São Paulo: CONSIDER, 1976. 105 p. (mimeo).
- BRASIL. *Constituição Federal: República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. *Compensação Financeira pela Exploração Mineral-CFEM*. Brasília: DNPM, 1996. 8 p. (mimeo).

- _____. *Plano plurianual para o desenvolvimento do setor mineral*. Brasília: DNPM, 1994. 146 p.
- _____. *Anuário Mineral Brasileiro*. Brasília: DNPM (vários).
- _____. *Sumário Mineral*. Brasília: DNPM (vários).
- _____. *GEIMI: Incentivos Fiscais à Pesquisa, Lavra e Beneficiamento de Minerais*. Brasília: DNPM, 1986. 67 p.
- _____. *Política Mineral no Brasil: diagnóstico e sugestões*. Relatório do grupo de trabalho. Brasília: DNPM, 1988. 166 p. (Estudos de política mineral, 3).
- _____. *Encontro Nacional sobre o Estanho*. Porto Velho: DNPM, 1976. 110 p.
- _____. *Imposto Único Sobre Minerais*. Brasília: DNPM, 1974. 97 p.
- _____. *Perfil Analítico do Estanho*. Rio de Janeiro: DNPM, 1973.
- _____. *INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Anuário Estatístico do Brasil-1993*. Brasília: IBGE, 1994.
- BRASIL MINERAL. *As maiores empresas do setor mineral*. São Paulo: Signus. (vários).
- BRAZ, E. *Aspectos de política mineral no contexto internacional: políticas, demanda e tributação*. Brasília: DNPM, 1988. 94 p. (Estudos de Política Mineral - 1).
- BRESCIANI FILHO, E. Evolução do mercado de materiais metálicos. *Cadernos do IG/UNICAMP*, Campinas, 1993. v. 3, nº 2, p. 109-124.
- CARVALHO NETO, D. de. *Exploração de cassiterita e ouro no Estado de Rondônia*. Porto Velho: DNPM, 1995. 21 p. (mimeo).
- CASTRO, A. B. de & SOUZA, F. E. P. de. *A economia brasileira e marcha forçada*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. 217 p.
- CASTRO, O. E. et al. Subsídios para uma política de abastecimento e preços para o estanho. *CONSIDER/DNPM*. Brasília: DNPM, 1980.
- COELHO NETO, J.S. *Política e legislação mineral*. Brasília: DNPM. 1988. 43 p.
- CRISE saneará o mercado do estanho. *Minérios Extração e Processamento*. Ano 9, nov/1985, nº 106, p. 41-43.
- CUNHA da SILVA, J. *Recursos e reservas minerais*. Rio de Janeiro. Clube de Mineralogia, 1983. 222 p. (mimeo).
- DAMASCENO, E. C. Geologia do Estanho. In: *Principais depósitos minerais do Brasil*. Coord. Carlos Schobbenhaus e Carlos Eduardo Silva Coelho. Brasília: DNPM, 1988. v. III, p.184-199.

- FERREIRA, J. et al. *Realidade Sócio-Econômica de Bom Futuro: Relatório do Grupo de Trabalho*, criado pela Portaria no 001/95, da Secretaria de Minas e Metalurgia, do MME, e pelo Decreto 7.154/95 do Governo do Estado de Rondônia. 13.12.1995, 12 p. (mimeo).
- FRANCO, J. R. de M. *As províncias estaníferas do Brasil*. In: II Encontro Nacional sobre Estanho. Manaus: DNPM, 1979, 28 p. (mimeo).
- FREITAS, U. R. *Situação atual e perspectivas da indústria de mineração no Brasil*. Rio de Janeiro: CNPq/CETEM, 1995. 15 p. (Série Qualidade e Produtividade, 6).
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. *Revista Conjuntura Econômica*. São Paulo: FGV. (vários).
- GAZETA MERCANTIL. *Balanço Anual*. São Paulo: Melhoramentos. (vários).
- GONÇALVES, C.A. & GONÇALVES FILHO, C. Tecnologia da informação e marketing: como obter clientes e mercados. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, São Paulo: FGV, v. 35, nº 4, p. 21-32, jul./ago. 1995.
- HANAN, S.A. As dificuldades da mineração na Amazônia. Manaus: *EFICAZ*, 1990. p. 3-25.
- _____. *Panorama da Mineração e Metalurgia do Estanho no Brasil e no Mundo: subsídios para a elaboração da política setorial do país*. Rio de Janeiro: SNIEE, 1983.
- _____. *O reflexo da crise internacional do estanho para os países - Brasil*. Rio de Janeiro: SNIEE. 1986, 4p. (mimeo).
- HASANYI, J. C. *Recent developments in game theory and its applications in modern economics and in other fields*. Rio de Janeiro: ESG, 1996. 33 p. (mimeo).
- ESTANHO: metal tem forte queda em Londres após duas semanas de ganhos consecutivos. *Gazeta Mercantil*, Mercado/Commodities, p. 23, 25 mai. 1992.
- EXAME. Melhores e maiores. São Paulo: Abril. Edições especiais (várias).
- IBRAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. *Estatísticas Mineraias*. Belo Horizonte: IBRAM, 1989. nº 009, 53 p.
- ITC - INTERNATIONAL TIN COUNCIL. *Monthly Statistical Summary*. London: ITC, 1988.
- LABYS, W. C. et al. *Minerals Models*. In: Economics of the Minerals Industries, W. A. Vogely, 4 ed., 1985.
- LARSSON, R. *International Tin Agreements and Rise of Brazil*. Sweden, 1996. Master Thesis (The Economics Department) University of Lulea, 1996.
- _____. *International Tin Agreements, the Role of Brasil and its Incentive Structure*. The University of Lulea. Sweden, 1995, 8 p. (mimeo).

- LIMA, J.G. de H. Aspectos mercadológicos da substituição de materiais. *Metalurgia: ABM*, v. 44, nº 369, ago. 1988.
- MACHADO, I. F. Subsídios para formulação da nova política mineral brasileira. *Cadernos do IG/UNICAMP*, Campinas, 1990. v. 1, nº 1, p. 30-60.
- _____. *Recursos minerais, política e sociedade*. São Paulo: Edgar Blucher, 1989. 410p.
- MADER, J. C. *Província Estanífera de Rondônia: estanho, fator de progresso da Amazônia e fonte de divisas para o Brasil*. 1970. 39 p. (mimeo).
- MALÁSIA: À espera de dias melhores. São Paulo: *Brasil Mineral*. Painel Internacional. nº 36, p. 14, nov. 1986.
- MISTURA, R. *Balanço mineral do estanho*. Brasília: DNPM, 1980. 27 p. (mimeo).
- MOTTA, R. A busca da competitividade nas empresas. *RAE - Revista de Administração de Empresas*. São Paulo: FGV, v. 35, nº 2, p. 12-16, mar./abr. 1995.
- MUZZOLON, R. *Sistema mineralizado de Bom Futuro*. Ariquemes:EBESA, 1996. 19 p. (mimeo)
- O TIGRE amazônico. *Isto É*, São Paulo: Três, nº 1.392, p. 85-98, 05 jun. 1996.
- PALHARES, D. Rhodia vende mina de cassiterita a brasileiros interessados em exportar. Folha c São Paulo, 10.06.1990. Caderno Negócios, p. F-I.
- PARANAPANEMA inicia o "Projeto Rocha Sã". *Minérios & Minerales*. São Paulo: EMEP, nº 21: p. 24-25, janeiro/fevereiro - 1997.
- PEREIRA, N. M. *A mina de Bom Futuro*. Porto Velho. EBESA. 1994, 27 p. (mimeo).
- PEREIRA, R. D. *A indústria do estanho*. São Paulo: Empresas Brumadinho, 1982. 39 p. (mimeo).
- PINTO, W. R. *Consolidação da legislação mineral e ambiental*. 3ª ed. Brasília:DMG, 1995. 456 p.
- PIRILO, V. Situação do aço frente à competição de novos materiais. São Paulo: *METALURGIA-ABM*, v. 4, nº 369, ago. 1988. p. 799-808.
- PORTER, M. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. São Paulo: Campus, 1986.
- PT TAMBANG TIMAH. *Offering Circular*. Jakarta, 9 Oct. 1995. 161 p.
- RAMOS, J.R. de A. *Panorama atual da mineração no Brasil*. João Pessoa, 1980, 13 p. (Palestra proferida no Forum de Abertura do *International Course on Applied Mineral Economics*, promovido pela AGIB).
- RICARDO, D. *Princípios de economia política e tributação*; tradução de Paulo Henrique Ribeiro Sandroni. São Paulo: ABRIL, 1982. 286 p.

- RODRIGUES, A.F. da S. & SUSLICK, S. B. O segmento estanífero brasileiro após o *boom*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, Salvador, 1996. *Resumos expandidos*, SBG, v. 3, p. 213-216.
- RODRIGUES, A. F. da S. Estanho: retrospectiva e perspectiva da Amazônia Ocidental. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 2. 1985, Belém. *Anais...*, Belém, SBG, 1985. v. 3, p. 155-169.
- _____. *Pitinga: uma análise crítica do projeto*. Manaus: DNPM, 1985. 12p. (mimeo).
- _____. Relatório Anual da SEM - 8º Distrito DNPM. Manaus, 1984. 44 p. (mimeo).
- _____. Relatório Anual da SEM - 8º Distrito DNPM. Manaus, 1985. 79 p. (Mimeo).
- SÁ, P. de. Perspectivas mundiais para o setor mineral. *Brasil Mineral*. São Paulo, 1995, nº 124, p. 24-29.
- SANTOS, J. O S. dos. A parte setentrional do Cráton Amazônico (Escudo das Guianas) e a Bacia Amazônica. In: *Geologia do Brasil; texto explicativo do mapa geológico do Brasil e a área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais, escala 1:2.500.000*. Coord. Carlos Schobbenhaus, Diógene de Almeida Campos, Gilberto Ruy Derze, Haroldo Erwin Asmus. Brasília: DNPM, 1984. p. 57-91.
- SANTOS, B. A. dos. *Amazônia: potencial mineral e perspectivas de desenvolvimento*. São Paulo: Queros, 1981. 256 p.
- _____. *Geologia e o potencial mineral da Região de Carajás*. Rio de Janeiro: DOCEGEO, 1980. 46 p. (mimeo).
- SANTOS, J. E. da S., et al. *Situação geo-econômica do estanho no Brasil e no Mundo*. Ouro Preto: PLANFAP, 1975. 69 p.
- SLADE, M. *Pricing of Metals*, CRS, Monograph 22, 1988.
- SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA - SBPC. *Programa Grande Carajás*. Grupo de trabalho sobre Carajás - Regional RIO, versão preliminar para discussão, jan. 1982 (mimeo).
- SILVA, L.G.O. e. & SUSLICK, S. B. *Desenvolvimento de um modelo de previsão para o consumo de estanho no Brasil*. Campinas: UNICAMP, 1993. (Cadernos IG/UNICAMP), v. 3, nº 1, 1993.
- SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA EXTRAÇÃO DO ESTANHO. *Informativo do Setor do Estanho*. Rio de Janeiro: SNIEE (vários).
- _____. *O Estanho*. In: Simpósio Nacional de Não-Ferrosos, 1. Brasília: SNIEE, 1975. 20 p. (mimeo).

- SUMÁRIO MINERAL, 1992. Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Minas, Governo do Estado do Pará, 1992.
- SUSLICK, S. B. *Métodos de previsão da demanda mineral*. Campinas: UNICAMP, 1990. (Tese de Livre-Docência apresentada ao DARM-IG-UNICAMP). 150 p. (mimeo).
- THE WORLD BANK. *The World Bank Atlas 1994*. Washington, 1994.
- TILTON, J. E. The cause of market instability: an overview, *Materials and Society*, v. 5, nº 3, 1981.
- UMA parada para tomar fôlego. *EXAME*, São Paulo, ago. 1992. Mineração, p. 211-212.
- UMA “nova” lata que custa 30% menos. *MINÉRIOS*, nº 193, 1994. Mercado, p. 42.
- UNICAMP. *Projeto Monitoração da Disponibilidade Primária de Recursos Minerais: Estanho*. Campinas: DARM-IG/Instituto de Geociências, 1996.
- WORLD BANK. *Commodity Markets and the Developing Countries*. Whashington, Feb. 1996.
- WORLD BUREAU OF METAL STATISTICS. *World Metal Statistics*, vários.

Tabela A1

RECURSOS ESTANÍFEROS DO BRASIL POR EMPRESAS					
ANO: 1996/97	RESERVAS (t Sn)			Sub-total	
GRUPO/MINA	medida (a)	indicada (b)	inferida (c)	(a+b+c)	△ %
I. PARANAPANEMA	139.492	347.927	7.867	495.285	77,96
Pitinga - AM	85.271	292.760	7.867	385.898	60,74
Bom Futuro ¹ - RO	48.693	54.891	0	103.584	16,30
Maçangana - RO	515	275	0	790	0,12
São Francisco - MT	3.281	0	0	3.281	0,52
Curuá/Itaituba - PA	1.224	0	0	1.224	0,19
São Raimundo - PA	508	0	0	508	0,08
II. BRASCAN	18.887	2.516	1.685	23.088	3,63
Santa Bárbara ² - RO	18.887	2.516	1.685	23.088	3,63
III. BRUMADINHO	7.698	1.952	1.695	11.345	1,79
São Lourenço/Macisa-RO	891	1.668	378	2.937	
Cachoeirinha - RO	6.807	284	1.317	8.408	
IV. BEST	2.022	1.538	16.023	19.582	3,08
Rios Preto - RO	109	41	0	151	
Mata Azul - TO	1.912	1.496	16.023	19.432	
V. RODHIA	4.478	4.145	50	8.673	1,37
São Pedro do Iripi - PA	2.082	2.697	50	4.829	
Serra Bom Jardim - PA	2.396	1.449	0	3.845	
VI. DOCEGEO	8.690	1.220	0	9.910	1,56
Xingu - PA	8.690	1.220	0	9.910	
V. OUTROS	7.630	11.837	47.945	67.412	10,61
TOTAL BRASIL	188.896	371.135	75.264	635.296	100,00

Fonte: DNPM, 1997.

Obs: Outros Estados: GO, PA, SP, MG, RS e TO.

1. As reservas de Bom Futuro carecem de melhor avaliação. Estima-se que a produção acumulada do garimpo (1987-1995) = 115,2 mil toneladas de Sn. Portanto, subtraiu-se das 163,7 mil t medidas, restando 48,7 mil toneladas.

2. Para Rondônia foram computadas somente as reservas declaradas nos RAL,s.

* Minas de Serra da Onça, 14 de Abril, Taboquinha e Potosi.

Estima-se a reserva geológica do Pitinga em 1,8 milhão t de Sn-contido

Tabela A2

VARIAÇÃO DOS PREÇOS E PRODUÇÃO DE ESTANHO BRASILEIRA												
PREÇO¹ / ANO	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
US\$/t (corrente)	0,752	0,933	1,016	0,977	0,756	0,851	0,959	1,362	1,958	1,396	1,065	0,659
US\$/t (constante)	10,584	13,131	13,730	13,380	10,080	10,911	10,895	12,374	17,033	10,258	6,612	4,989
PREÇO / ANO	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933
US\$/t (corrente)	0,719	0,941	1,107	1,276	1,440	1,420	1,111	0,996	0,699	0,540	0,485	0,862
US\$/t (constante)	5,011	7,408	8,854	10,046	11,431	11,543	8,955	8,031	5,772	4,910	4,947	9,076
PREÇO / ANO	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945
US\$/t (corrente)	1,151	1,111	1,023	1,197	0,933	1,109	1,098	1,146	1,146	1,146	1,146	1,146
US\$/t (constante)	11,072	10,479	9,647	10,785	8,477	10,269	9,980	9,802	9,171	8,853	8,816	8,620
Sn-contido (t)										175	156	124
PREÇO / ANO	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
US\$/t (corrente)	1,202	1,717	2,189	2,189	2,105	2,802	2,657	2,112	2,024	2,088	2,235	2,123
US\$/t (constante)	7,282	9,136	10,902	10,946	10,379	10,937	12,247	9,610	9,068	9,041	9,345	8,598
Sn-contido (t)	269	276	187	208	186	200	233	212	170	148	178	298
PREÇO / ANO	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
US\$/t (corrente)	2,097	2,251	2,235	2,498	2,526	3,673	3,477	3,929	3,616	3,382	3,265	3,624
US\$/t (constante)	8,322	8,732	8,494	9,416	9,323	9,356	12,412	13,671	12,185	11,094	10,221	10,728
Sn-contido (t)	416	469	1.711	639	933	1.268	800	1.941	1.625	1.901	1.936	2.374
Sn-metálico ² (t)							1.158	1.435	2.286	2.134	2.134	1.600
PREÇO / ANO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
US\$/t (corrente)	3,841	3,689	3,913	5,017	8,736	7,492	7,699	11,009	12,942	15,720	16,942	14,295
US\$/t (constante)	13,716	12,422	12,581	15,156	24,267	18,871	18,245	24,465	26,795	29,886	29,568	22,726
Sn-contido (t)	3.965	2.350	2.763	3.742	3.555	4.454	5.544	5.820	6.502	7.005	7.872	8.297
Sn-metálico (t)	3.578	3.043	4.200	4.454	6.155	6.638	6.423	7.421	9.309	10.132	8.796	7.789
Deflator	28,00	29,70	31,10	33,10	36,00	39,70	42,20	45,00	48,30	52,60	57,30	62,90
PREÇO / ANO	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
US\$/t (corrente)	12,938	13,256	12,518	11,594	6,484	6,690	7,052	8,534	6,085	5,477	5,993	5,106
US\$/t (constante)	19,339	19,073	17,362	15,604	8,509	8,500	8,674	10,100	6,900	5,973	6,362	5,242
Sn-contido (t)	8.218	13.286	19.957	26.144	26.405	30.405	44.102	50.232	39.149	29.253	27.500	26.500
Sn-metálico (t)	9.298	12.950	18.877	24.701	25.147	29.446	42.693	44.240	37.580	30.934	26.948	26.945
Deflator	66,90	69,50	72,10	74,30	76,20	78,70	81,30	84,50	88,20	91,70	94,20	97,40
PREÇO / ANO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005				
US\$/t (corrente)	5,396	6,118	6,067	4,980	4,860	4,860	4,880	5,770				
US\$/t (constante)	5,540	6,118	5,925	...	...	...	...	...
Sn-contido (t)	16.800	17.300	19.617	20.618	20.744	20.877	34.832	...				
Sn-metálico (t)	20.400	16.755	16.787	18.371	...	...	...	...
Deflator	97,40	100,00	102,40	...	...	...	...	...

Fonte: U.S. Bureau of Mines(1910-1969); WMS (1970-1996); DNPM; CONSIDER; SMM; SNIEE; WB, 1996.
 Obs.:1-Preço médio; 2-Prod. Sn-metálico (1964-69);ITC (*Tin International-Statistical Supplement*, Feb./70)
 *1997= dados de produção preliminares.
 1 t longa = 1,016 t métrica; 1kg= 2,20462 lb
 Conversões lb/kg e US\$ corrente/US\$ constante (base=1995) feitas pelo autor (1970-86).
 Projeção de preços extraídas do *Commodity Markets and the Developing Countries/World Bank*, 1996

Tabela A3

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO ESTANÍFERA BRASILEIRA POR ESTADOS																												
(Sn-contido em concentrado de minério)																												
Ano	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*	Total
UF	(t)																											UF
AP	...	7	6	4	9	9	4	7	1	4	3	...	2	4	60
AM	577	265	529	317	257	284	314	462	445	417	578	813	1.156	5.565	10.611	16.027	17.875	17.358	17.928	15.320	18.669	16.469	14.953	12.418	9.049	10.155	11.714	199.948
BA	...	...	1	...	15	3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	19
GO	103	43	21	797	605	706	357	519	393	287	230	281	166	411	440	384	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	5.640
MG	137	138	150	132	187	214	208	136	114	110	205	115	101	116	213	135	73	52	34	59	45	58	...	...	50	50	2.694
MT	325	106	...	...	...	82	136	340	576	729	636	597	498	348	316	520	444	295	272	218	2	...	...	...	...	...	6.116
PA	24	30	138	81	58	73	30	482	0	718	831	519	816	979	1.355	2.725	2.059	2.549	1.872	1.452	1.074	1.086	1.293	776	4	...	20.998	
PB	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2	3	...	...	4	3	6	...	2	8	...	...	...	...	...	...	...	27
RN	...	...	...	...	...	...	...	...	...	3	...	9	13	6	5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	37
RS	...	...	...	...	...	...	...	...	4	8	10	6	8	4	7	8	7	5	2	...	...	...	...	...	...	...	70
RO	2.449	1.475	1.536	1.704	1.911	2.408	3.241	3.320	3.434	4.185	4.427	5.179	5.005	5.302	5.633	5.062	5.420	4.623	4.955	5.065	1.347	1.388	2.487	2.938	1.398	1.581	1.789	86.810
(bf) ¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.820	18.881	30.856	17.142	11.500	9.500	11.000	5.800	5.526	6.115	121.140
RR	...	...	...	...	...	12	394	...	...	...	...	4	19	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	429
Total																												
BR¹	3.615	2.056	2.375	3.031	3.032	3.782	4.680	5.260	4.966	6.455	6.922	7.513	7.777	12.742	18.585	24.873	25.878	29.704	43.952	52.970	38.278	30.501	28.233	27.132	16.301	17.312	19.617	443.928
BR²	3.680	2.336	2.858	3.649	3.573	4.454	5.743	5.744	6.470	7.005	6.930	8.297	8.218	13.286	19.957	26.144	26.405	30.405	44.102	50.232	39.149	29.253	27.500	26.500	16.800	17.300	19.617	451.927
BR³	3.312	3.823	4.140	5.007	6.156	6.638	6.423	7.421	9.305	10.133	8.796	7.789	9.298	12.950	18.115	24.701	25.147	29.046	41.857	44.240	37.580	30.934	26.948	26.945	20.400	16.775	18.371	458.938

Fonte: AMB-DNPM (vários); Sumário Mineral-DNPM (vários); DNPM, 1976; Grupo PARANAPANEMA; SNIEE; Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico/SMM, 1997.

Obs.: 1 = produção estanífera estimada do garimpo de Bom Futuro - Ariquemes-RO; 1996* = dados preliminares.

** Os dados referentes aos 1980 a 1984/GO, foram obtidos da publicação Desempenho do Setor Mineral -segmento produtivo - Goiás e Distrito Federal - VI Ds. DNPM, 1985.

** Considerando-se que as estatísticas de produção no período 1970/81 referiam-se a concentrados de cassiterita, adotou-se o índice de 55% como teor de Sn-contido no minério.

Face algumas incompatibilidades entre os números de diferentes publicações oficiais, procurou-se, quando disponíveis, as informações primárias fornecidas pelas empresas de mineração aos 8* e 19* Ds-DNPM, AM e RO, reprocessando-os, o que implicou em resultados diferenciados, decorrentes das dificuldades de estimativas das prod. de garimpos.

Início de produção do Grupo Paranapanema: Ig. Preto-AM (1971 a 88); Massangana-RO (1972 a 85); S. Francisco-MT (1975 a 90); S. Raimundo-PA (1979 a 94) e Pitinga-AM (1982).

BR¹ : Procurou-se realizar uma composição de diversas fontes: AMB, Sumários-DNPM e Empresas; Para efeito comparativo reproduziu-se os dados oficiais publicados no Balanço Mineral Brasileiro (1980, 1983 e 1988), sendo **BR²** estanho contido e **BR³** estanho metálico.

Os dados de produção de MT de 1975 a 1990 foram fornecidos pelo Grupo PARANAPANEMA.

Tabela A4

INDICADORES HISTÓRICOS DA PRODUÇÃO, (IM)EXPORTAÇÃO E CONSUMO DE Sn DO BRASIL (1980-1996)																			
ANO	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996*
DISCRIMINAÇÃO	(tonelada)																		
Prod. Sn-Contido	3.965	4.454	7.872	8.297	8.218	13.275	19.957	26.514	26.405	30.405	44.102	50.232	39.149	29.253	27.500	26.500	16.800	17.300	19.617
Prod. Sn-Metálico	3.578	6.518	8.796	7.789	9.298	12.950	18.877	24.701	25.147	29.446	41.857	44.240	37.580	25.776	26.948	26.945	20.400	16.755	18.371
Imp. Sn-Contido	...	1.620	1.773	142	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1.321	342	...
Imp. Sn-Metálico	8	37	35	12	17	9	6	10	30	8	8	...	39	...	...	...	1,50	75	...
Exp. Sn-Metálico	1.068	3.498	3.817	4.939	4.415	8.831	14.612	20.067	20.640	21.131	31.500	34.166	27.641	18.111	19.546	22.106	17.643	10.200	12.290
Estoques	...	142	312	321	364	114	212	502	848	369	1.289	...	...	...	...	...	...	...	...
Consumo metal	2.518	3.057	5.014	2.862	3.509	4.020	4.271	4.644	5.764	7.923	7.258	8.876	7.472	6.029	6.200	5.700	5.800	6.300	6.400

Fontes: Anuário Estatístico - CONSIDER (vários); Anuário Estatístico/SMM, 1997; Sumário Mineral (vários) e PPDSM/DNPM, 1994; SNIEE.

Obs.: ... não disponível; * Dados preliminares

Tabela B1

FATURAMENTO E MÃO-DE-OBRA DOS PÓLOS INDUSTRIAIS E MÍNERO-ESTANÍFERO DO AMAZONAS								
ANOS	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995*
PÓLOS	(US\$ 10 ⁶)							
Eleto-eletrônico	3.418	4.751	5.634	3.955	2.803	4.036	5.335	7.412
(MO)	33.242	44.803	47.991	36.542	25.920	19.843	23.628	27.024
Duas Rodas	429	562	741	453	328	401	756	993
(MO)	3.502	4.476	4.639	3.173	2.956	2.957	3.288	3.691
Químico	26	25	110	148	156	259	435	567
(MO)	246	263	383	372	267	344	394	480
Informática	0	0	52	67	120	265	308	411
(MO)								
Relojoeiro	176	323	385	244	176	277	323	383
(MO)	2.401	3.290	3.517	2.548	2.067	1.705	1.754	2.084
I/C/B**	124	162	240	170	205	270	272	339
(MO)	1.436	1.667	1.915	1.698	1.401	1.359	1.516	1.840
Óptico	40	55	57	46	53	115	210	243
(MO)	1.268	1.457	1.473	877	978	848	1.076	1.243
Termoplástico	132	163	192	127	115	154	188	242
(MO)	2.916	3.468	3.687	2.917	2.507	2.010	2.407	2.158
Metalúrgico	109	162	116	69	75	82	115	129
(MO)	1.115	1.181	1.289	682	735	683	662	737
Textil	171	55	149	72	58	124	111	95
(MO)	3.495	2.936	2.563	1.382	750	534	537	560
Mecânico	29	49	67	46	32	57	94	94
(MO)	613	841	932	757	558	366	367	456
Estanífero (SnO ₂)	156	85	179	56	72	36	55	70
(MO)	2.273	2.006	2.128	1.419	1.482	1.162	1.024	1.129
Min.Não-Metálicos	48	57	57	46	52	50	51	48
(MO)								
Brinquedos	34	132	156	165	153	202	139	138
(MO)	688	1.246	1.341	1.018	809	702	868	890
Outros	341	407	469	375	199	352	400	412
(MO)	9.747	3.843	7.068	6.909	1.407	6.383	4.680	5.709
TOTAL	5.193	6.933	8.547	5.993	4.544	6.565	8.582	11.333
(MO)	62.942	71.477	78.926	60.294	41.837	38.896	42.201	48.001

Fonte: Benchimol, 1996; 8º Ds.-DNPM-AM

Obs.: 1. * Dados preliminares. ** I/C/B = isqueiros, canetas e barbeadores.

2. Segmento Estanífero: Levantamento (RAL's-DNPM), conversão moedas brasileiras/US\$ e tabulação feita pelo autor. Para os demais segmentos a fonte foi Benchimol, 1996.

3. As células hachuradas são dados não disponíveis.

4. (MO) = mão-de-obra, unidade.

ESTIMATIVA DE FATURAMENTOS DOS PRINCIPAIS GRUPOS

Preço	US\$	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL
Estantho	(corr.)	14.295	12.938	13.256	12.518	11.594	6.484	6.690	7.052	8.534	6.085	5.477	5.993	5.106	5.396	6.118	...
	△%	-15,62	-9,49	2,46	-5,57	-7,38	-44,07	3,17	5,41	21,03	-28,70	-10,00	9,43	-14,81	5,69	13,38	...
PARANAPANEMA	(t Sn)	3.157	3.608	7.972	13.064	18.567	19.474	19.258	18.582	16.038	19.391	17.293	15.671	12.957	9.313	10.390	204.735
Fat.	US\$10 ³	27.078	1.988	11.453	41.983	87.882	160.915	92.552	63.955	156.246	85.366	178.885	71.745	36.448	55.354	70.060	1.141.912
Tributo	US\$10 ³	4.062	298	1.718	6.298	13.182	24.137	13.883	9.593	18.750	10.244	21.466	8.609	4.374	6.642	8.407	151.664
CESBRA	(t Sn)	1.819	2.077	2.578	3.425	3.679	2.853	2.999	2.612	1.564	826	735	901	1.002	906	951	28.927
Fat.	US\$10 ³	15.602	16.123	20.504	25.724	25.593	11.100	12.038	11.051	8.009	3.016	2.415	2.989	2.748	2.747	3.491	163.150
Tributo	US\$10 ³	2.340	2.419	3.076	3.859	3.839	1.665	1.806	1.658	961	362	290	359	330	330	419	23.710
BRUMADINHO	(t Sn)	1.547	2.154	1.522	1.293	1.273	1.187	1.105	2.384	2.328	751	166	27	134	200	43	16.114
Fat.	US\$10 ³	13.272	16.718	12.106	9.713	8.856	4.616	4.435	10.086	11.921	2.742	545	116	407	610	168	96.311
Tributo	US\$10 ³	1.991	2.508	1.816	1.457	1.328	692	665	1.513	1.788	411	82	14	46	74	16	14.401
BEST	(t Sn)	144	131	68	221	329	447	543	303	741	46	288	288	233	199	111	4.092
Fat.	US\$10 ³	2.054	1.696	906	2.769	3.818	2.895	3.635	2.137	6.324	281	947	1.221	1.085	808	1.220	31.797
Tributo	US\$10 ³	308	254	136	415	573	434	545	320	949	42	114	147	113	13	120	4.483
EBESA(+Garimpo)	(t Sn)	0	0	0	0	0	0	4.820	18.881	30.856	17.142	11.500	9.500	9.396	5.958	5.719	113.772
Fat.	US\$10 ³	0	0	0	0	0	0	19.347	79.885	158.003	62.589	37.790	34.162	28.782	19.290	20.994	460.842
Tributo	US\$10 ³	0	0	0	0	0	0	2.902	11.983	18.856	7.532	2.624	3.195	3.454	2.315	2.519	55.380
SUB-TOTAL	(t Sn)	6.667	7.970	12.140	18.003	23.848	23.960	28.725	42.762	51.527	38.156	29.982	26.387	23.721	16.575	17.215	367.640
Fat.	US\$10 ³	58.005	36.526	44.969	80.190	126.149	179.527	132.006	167.114	340.503	153.995	220.582	110.234	69.470	78.809	95.933	1.894.011
Tributo	US\$10 ³	8.701	5.479	6.745	12.028	18.922	26.929	19.801	25.067	41.303	18.591	24.575	12.324	8.317	9.373	11.481	249.637

Fonte: WMS, vários; AMB (vários); Balanço Mineral (vários); Sumário Mineral (vários)

Obs.: Para efeito de cálculo do valor faturado tributável, considerou-se 60% do preço médio/ano.

Considerou-se as seguintes alíquotas: IUM=15% (1980 a 1988); ICMS=12% (a partir de 1989)

Bom Futuro: cálculo da faturamento e IUM em função da produção e do preço

ARRECAÇÃO DE ICMS GLOBAL X (IUM+ICMS) SOBRE ESTANHO NA AMAZÔNIA

ANO		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
UF	ICMS	(x US\$ 1,000)															
AMAZONAS	GL	86.685	90.333	98.209	73.244	81.629	98.768	194.018	163.659	164.425	373.390	585.185	434.418	293.939	316.224	528.227	987.411
	SnO ₂	1.198	1.329	1.360	4.464	11.067	18.109	14.204	7.675	6.514	4.748	20.125	6.214	8.518	4.375	9.478	8.407
PARÁ		82.481	97.031	93.759	72.462	77.701	91.129	153.514	132.901	123.402	247.020	437.915	385.541	265.720	289.727	460.897	686.876
		1.722	848	960	785	1.413	3.079	1.636	1.127	680	450	1.158	410	737	273	4	0
RONDÔNIA		9.722	17.646	24.983	20.734	23.919	30.313	58.305	57.863	60.823	135.524	169.780	116.922	90.985	103.208	154.730	217.249
		11.112	9.751	9.815	5.934	8.030	6.891	4.321	2.179	7.515	20.777	8.453	3.109	3.623	2.465	3.011	4.059
ACRE		5.556	6.948	9.592	4.548	4.124	4.799	8.197	6.381	7.587	11.931	22.834	17.921	13.641	15.616	22.439	41.256
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMAPÁ		2.333	2.573	4.601	3.289	3.578	3.532	6.525	5.126	4.927	12.132	25.392	21.678	18.104	18.138	26.076	47.152
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RORAIMA		1.315	2.010	3.456	2.741	2.991	2.831	5.436	4.069	4.583	11.458	23.447	19.664	16.599	16.869	26.411	38.945
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOCANTINS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	38.954	60.491	57.642	54.033	56.263	82.046	115.715
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL NORTE	GL	202.124	228.469	246.735	188.201	214.452	259.451	446.155	380.981	365.747	856.383	1.354.781	1.063.520	765.900	823.159	1.313.318	2.147.069
	SnO₂	14.032	11.928	12.135	11.183	20.510	28.079	20.161	10.981	74.852	25.975	29.736	9.733	12.878	7.113	12.493	12.466
MARANHÃO														169.005	162.037	254.602	364.252
M. GROSSO														293.393	310.401	578.090	763.654
		1.168	824	363	433	605	360	129	84								
TOTAL AMAZÔNIA	GL	202.124	228.469	246.735	188.201	214.452	259.451	446.155	380.981	365.747	856.383	1.354.781	1.063.520	1.228.298	1.295.597	2.146.010	3.274.976
	SnO₂	14.032	13.096	12.960	11.546	20.943	28.684	20.521	11.110	74.936	25.975	29.736	9.733	12.878	7.113	12.493	12.466

Fontes: 8º Ds.DNPM-AM ; 19º DNPM-RO; Benchimol, 1996; Pereira, 1994; BRUMADINHO, 1982.

- Obs.: 1. A fonte de dados de ICMS foi Benchimol, 1996. O levantamento de valores IUM+ICMS sobre a produção estanífera e conversão para US\$ foi realizada por Rodrigues, optando-se pela taxa cambial referente ao último dia útil do mês.
2. Segundo Benchimol, 1993, na conversão Cr\$/US\$ para o ano de 1988 adotou-se a média anual da taxa de câmbio. A partir de 1989 pela taxa cambial no final de cada mês.
3. GL = valor de arrecadação global de ICMS por Estado/Região; SnO₂ = valor arrecadado sobre a produção de estanho contido no minério concentrado de cassiterita.
- As células hachuradas indicam dados não disponíveis.

Tabela B4

ARRECAÇÃO DA CFEM DEVIDA POR ESTADOS				
1996				
(US\$)				
	UF	ARRECAÇÃO	POTENCIAL	DESEMPENHO
1	MG	29.709.138	47.420.635	62,65
2	PA	15.414.611	19.246.032	80,09
3	GO	4.383.920	7.073.413	61,98
4	BA	2.975.131	5.714.286	52,06
5	SP	2.796.174	17.857.143	15,66
6	AP	2.093.133	2.678.571	78,14
7	RS	1.466.212	2.678.571	54,74
8	SE	1.349.548	1.726.190	78,18
9	AM	1.254.305	1.587.302	79,02
10	MS	692.024	902.778	76,65
11	SC	641.288	2.876.984	22,29
12	RO	627.379	843.254	74,40
13	PR	607.606	3.045.635	19,95
14	RJ	401.899	4.761.905	8,44
15	MT	376.355	1.438.492	26,16
16	AL	180.431	386.905	46,63
17	PE	90.663	1.210.317	7,49
18	PI	83.043	228.175	36,39
19	DF	78.982	773.810	10,21
20	ES	68.501	1.349.206	5,08
21	CE	55.145	892.857	6,18
22	TO	46.577	79.365	58,69
23	MA	38.325	267.857	14,31
24	RN	35.071	1.339.286	2,62
25	RR	0	0	0,00
26	AC	0	0	0,00
TOTAL		65.465.460	126.378.968	51,80

Fonte: DNPM, vários; WMS, vários.
 Projeção baseada na expectativa de produção mineral brasileira.
 Dólar médio 1996: R\$ 1,00 = US\$ 1,008

Tabela B5

CAPACIDADE INSTALADA DAS MINAS DE CASSITERITA DO BRASIL						
GRUPO / EMPRESA		Nº	FRENTES DE LAVRA	CAPACIDADE INSTALADA (m³/mês)		
				Nominal	Efetiva	Observações
I. PARANAPANEMA/TABOCA						
M É T O D	1. Dm. Dragagem/PF	1	Rio Pitinguinha	102.000	79.000	Arrendamento CPRM
	(aluvião)	1	Ig. do Guinho	99.000	97.000	
		1	Ig. Miraira	153.000	154.000	
		1	Ig. da Serra	102.000	126.000	
	Sub-total	4		456.000	456.000	
O D	2. Dm. Escavadeira/PF	1	Ig. Perdigoto	57.533	52.310	Paralisada/95
	(aluvião)	1	Ig. Lacaia	55.958	51.287	Rejeito (500 g Sn/m³)
	Sub-total	2		113.491	103.597	
E L A	3. Dm. Hidráulico/PM	1	Ig. Jacutinga	32.550	36.481	
	(aluvião)	1	Ig. Jabotizinho	17.987	23.617	
		1	Grota do Tita	35.933	33.093	
		Sub-total	3		86.470		93.191
V R A	4. Dm. Escavadeira/PL	1	Grota 'C'	140.691	143.960	
	(saprólito)	1	Bacia Pachiúba	143.750	137.730	
	Sub-total	2		284.441	281.690	
	Total do Grupo	11		940.402	934.478	
II. BRASCAN/CESBRA						
M. L.	1. Dm. Escavadeira/PFx	1	Serra da Onça	60.000	nd	Paralisada
	1. Dm. Hidráulico/PM	1	Taboquinha	30.000	nd	
	2. Dm. Hidráulico/PM	1	14 de Abril	30.000	nd	
	Total do Grupo	3		120.000	110.000	
III. BRUMADINHO/O. NOVO						
M. L.	1. Dm. Hidráulico/PM	1	Cachoeirinha	49.000	nd	Paralisada.
	2. Dm. Dragagem/PF	1	"	50.000	nd	
	Total do Grupo	2		99.000	nd	
IV. BEST/CERIUMBRÁS						
M. L.	1. Dm. Hidráulico/PM	1	Ig. Relógio	20.000	19.719	
	Total do Grupo	1		20.000	19.719	
V. EBESA						
M. L A V R A	1. Dm. D-8/Escav/PM.1	1	Santa Cruz	40.000	nd	
	PM.2	1	"	30.000	nd	
	PM.3	1	"	20.000	nd	
	2. Dm. Hidráulico/PM	1	Jacaré	30.000	nd	
		1	Pantanal	33.000	nd	
	Total da Empresa	5		153.000	150.000	
VI. GARIMPO 'BOM FUTURO'						
M. L.	1. Dm. D-8/Escav/PM		Diversas	nd	nd	
	2. Dm. Hidráulico/PM		Diversas	nd	nd	
	Total do Garimpo *			nd	125.000	
TOTAL DO BRASIL		22		1.332.402	1.214.197	
<p>Fonte: 8º. Ds-DNPM-AM</p> <p>Obs.: No Pitinga as operações de desmontes (Dm) do aluvião são realizadas por draga Buchet-Wheel (Ellicott D-890-E) e por retro-escavadeiras (CAT-245), que alimentam Plantas Flutuantes (PF's), para pré-concentração do minério por métodos gravimétricos convencionais (Jigs e espirais).</p> <p>G/E = Grupos/Empresas; PM = Plantas Modulares/Móveis; * estimativa= 1,5 milhão/ano</p>						

Tabela C1

PRODUÇÃO E BALANÇA COMERCIAL ESTANÍFERA BRASILEIRA										
Disc.	Produção		Importações** US\$10³			Exportações US\$10³			Balança Comercial	
Ano	Sn (t)	SnO₂	Corr.	Sn (t)	Corr.	Sn (t)	Corrente	Constante	Corrente	Constante
1972	4.140	3.071	6.234	39	86	1.388	5.194	1.610	-1.126	-349
1973	5.007	3.215	8.625	44	93	1.228	5.692	1.884	-3.026	-1.002
1974	6.156	6.015	25.257	11	119	2.674	21.602	7.777	-3.774	-1.359
1975	6.638	3.137	12.308	37	295	3.498	24.214	9.613	11.611	4.610
1976	6.423	1.493	6.009	36	214	2.854	13.848	6.398	7.625	3.523
1977	7.421	3.911	19.873	8	119	2.609	26.821	12.069	6.829	3.073
1978	9.305	4.074	26.577	22	213	4.327	54.347	26.087	27.557	13.227
1979	10.133	7.542	54.788	14	234	4.734	70.220	36.936	15.198	7.994
1980	8.796	3.605	27.977	35	675	3.817	63.750	36.529	35.098	20.111
1981	7.789	301	2.034	8	187	4.939	67.350	42.363	65.129	40.966
1982	9.298	0	0	12	154	4.346	55.920	37.410	55.766	37.307
1983	12.950	0	0	16	203	8.820	112.127	77.928	111.924	77.787
1984	18.877	0	0	9	109	14.602	176.039	126.924	175.930	126.846
1985	24.701	0	0	6	69	20.041	230.251	171.076	230.182	171.025
1986	25.147	0	0	24	155	19.185	123.755	94.301	123.600	94.183
1987	29.446	0	0	8	55	21.027	144.777	113.939	144.722	113.896
1988	42.693	0	0	8	56	33.637	237.202	192.845	237.146	192.799
1989	44.240	0	0	0	0	33.974	283.101	239.220	283.101	239.220
1990	37.580	0	0	39	243	27.641	171.935	151.647	171.692	151.433
1991	30.934	0	0	0	0	18.111	100.092	91.784	100.092	91.784
1992	26.948	0	0	0	0	19.546	119.100	112.192	119.100	105.685
1993	26.945	0	0	0	0	22.106	105.915	103.161	105.915	103.161
1994	20.400	1.321	3.400	2	7	17.643	87.587	87.587	84.180	84.180
1995	17.300	342	876	75	454	10.467	65.000	66.560	63.670	65.198
1996*	18.371	0	0	0	0	12.290	68.518	68.518	68.518	68.198
Total	457.638	38.027	193.958	453	3.741	315.504	2.434.357	1.916.360	2.236.658	1.813.498

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro (vários); Sumário Mineral (vários); Balanço Mineral Brasileiro (vários); DECEX/MIC; CONSIDER-Anuário Estatístico (vários); PPDSM-DNPM, 1994; SNIEE.

Obs.: Compromissos diplomáticos têm limitado as exportações brasileiras: 32.500 t (1991); 28.000 t (1992); 24.000 t (1993); 20.175 t (1994) e 20.220 t (1995).
 Sn = estanho metálico; SnO₂ = minério concentrado de cassiterita.
 * Dados preliminares do DNPM; DECEX-MIC e SNIEE.
 ** A partir da quantificação das importações de Sn-metálico (1988-1990), estimou-se o valor em US\$, tendo como base o valor correspondente às exportações. O deflator doméstico foi calculado em função do PMB (corrente) dividido pelo PNB (constante) dos EUA.
 Os valores das importações e exportações referem-se a estanho metálico primário.

Tabela B2

DESTINO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ESTANHO								
ANO	Unid.	1981	1983	1985	1987	1988	1994	1995
DESTINO		(US\$10 ³)						
AMÉRICA DO NORTE	t	1.284	5.856	11.495	11.442	18.212	10.525	7.164
	US\$	17.107	74.554	131.192	79.012	128.762	50.718	40.802
Estados Unidos		1.284	5.796	11.495	11.442	18.212	10.525	7.164
		17.107	73.757	131.192	79.012	128.762	50.718	40.802
Canadá		0	60	0	0	0		0
		0	797	0	0	0		0
EUROPA	t	2.913	2.422	7.439	8.425	12.991	6.062	1.642
	US\$	39.131	30.386	86.923	57.981	91.089	30.981	8.781
Países Baixos *		1.876	138	6.565	5.508	12.724	4.201	281
		25.728	1.737	77.470	37.741	89.149	21.964	1.459
Reino Unido		341	76	0	0	267	1.461	1.361
		3.435	928	0	0	1.940	6.955	7.322
Itália		0	1.310	503	197	0	400	0
		0	16.715	5.764	1.340	0	2.062	0
Alemanha		558	198	333	0	0	0	0
		7.880	2.519	3.228	0	0	0	0
Suíça		138	0	0	0	0	0	0
		2.088	0	0	0	0	0	0
Hungria		0	619	0	0	0	0	0
		0	7.982	0	0	0	0	0
Dinamarca		0	81	0	0	0	0	0
		0	505	0	0	0	0	0
Bugária		0	0	38	2.720	0	0	0
		0	0	461	18.900	0	0	0
AMÉRICA LATINA	t	237	452	680	704	578	946	953
	US\$	3.771	6.076	8.070	5.175	4.442	5.265	5.999
Argentina		237	424	444	704	578	946	833
		3.771	5.718	5.303	5.175	4.442	5.265	5.205
Venezuela		0	19	236	0	0	0	120
		0	236	2.767	0	0	0	794
Uruguai		0	9	0	0	0	0	0
		0	122	0	0	0	0	0
OUTROS	t	505	1	453	467	1.870	110	190
	US\$	7.341	37	4.380	2.890	13.932	623	1.142
TOTAL	t	4.939	8.731	20.067	21.038	33.651	17.643	9.949
	US\$	67.350	111.053	230.565	145.058	238.225	87.587	56.724

Fonte: CONSIDER, vários; SNM, 1997.
 * Holanda, Bélgica e Luxemburgo.
 1981 Alemanhas Ocidental + Oriental; 1985 = Alemanha Ocidental

Tabela C3

PROJEÇÃO DO CONSUMO DE FOLHA-DE-FLANDRES DO BRASIL								
1970-2004								
DISC.	Produção	Consumo	Produção	Sn-contido	△%	PIB-Brasil	Preço LME (US\$/t)	
ANO	Sn-metal (t)	Sn-metal (t)	FDF (t)	em FDP (t)	Anual	US\$ 10 ³	Constante	Corrente
1970	3.578	3.100	234.564	985	...	111.976	3.841	13.716
1971	3.823	2.043	254.564	1.069	8,53	124.629	3.689	12.422
1972	4.140	3.078	237.183	996	-6,83	139.460	3.913	12.581
1973	5.007	3.171	238.556	1.002	0,58	158.984	5.017	15.156
1974	6.156	3.644	254.167	1.068	6,54	172.021	8.736	24.267
1975	6.638	3.718	277.477	1.165	9,17	180.032	7.492	18.871
1976	6.423	4.623	319.649	1.343	15,20	189.606	7.699	18.245
1977	7.421	5.462	461.693	1.939	44,44	209.386	11.009	24.795
1978	9.305	7.608	501.423	2.106	8,61	219.856	12.942	29.886
1979	10.133	8.615	536.781	2.254	7,05	234.806	15.720	29.568
1980	8.796	6.043	594.650	2.498	10,78	256.408	16.942	22.726
1981	7.789	2.892	407.273	1.711	-31,51	245.126	14.293	19.339
1982	9.298	4.953	433.338	1.820	6,40	246.597	12.938	19.073
1983	12.950	4.130	368.500	1.548	-14,96	238.213	13.256	17.362
1984	18.877	4.275	349.200	1.467	-5,24	250.838	12.518	15.604
1985	24.701	4.661	335.700	1.410	-3,87	270.905	11.594	8.509
1986	25.147	5.975	401.900	1.688	19,72	291.223	6.484	8.500
1987	29.446	7.814	456.200	1.916	13,51	301.707	6.690	8.674
1988	42.693	10.056	496.200	2.084	8,77	301.405	7.052	10.100
1989	44.240	10.074	551.000	2.314	11,04	311.050	8.534	6.900
1990	37.580	5.693	448.000	1.882	-18,69	413.000	6.085	5.973
1991	30.934	6.029	559.599	2.350	24,91	433.300	5.477	6.362
1992	26.948	6.200	633.762	2.662	13,25	446.600	5.993	2.242
1993	26.945	5.800	593.280	2.492	-6,39	482.300	5.106	5.540
1994	20.400	6.300	638.152	2.680	7,56	528.300	5.396	5.118
1995	16.787	6.300	706.305	2.966	10,68	562.700	6.118	5.925
1996	18.371	6.400	709.000	2.978	0,38	608.000	6.067	nd
1997	20.600	6.700	705.000	2.961	-0,56	793.800	4.980	nd
1998	20.700	7.100	705.000	2.961	0,00	861.300	4.860	nd
1999	24.850	7.400	760.000	3.192	7,80	938.800	4.860	nd
2000	34.800	7.800	800.000	3.360	5,26	1.013.900	4.880	nd
2001	30.400	8.200	800.000	3.360	0,00	nd	nd	nd
2002	33.300	8.500	800.000	3.360	0,00	nd	nd	nd
2003	34.000	8.800	800.000	3.360	0,00	nd	nd	nd
2004	34.700	9.000	800.000	3.360	0,00	nd	nd	nd

Fontes: CONSIDER; Conj. Econômica, 1996 e 1997; Silva, P., 1980; Lima, 1995; e Silva e Suslick, 1993.

Obs.: Para 1996 os utilizaram-se os valores projetados por Rosenberg Consultores (PIB); IBGE (POP.=população; taxa de evolução = 1,8 a.a.); Lima, 1996 (prod. e consumo de Sn); CSN (FDP=folha-de-flandres); cálculo do consumo per capita em função das vendas internas O consumo médio de estanho metálico por tonelada de FDP = 4,2 kg (segundo a CSN). As estimativas de produção Sn-metálico (1997-2001) são da TABOCA, CESBRA e EBESA. nd = não disponível; △% = variação anual do consumo de Sn em fdp. Os índices de projeção de prod. e consumo (2002-2004), foram calculados por Lima, 1996. PIB de 1970 a 1990 calculado em valores constantes (1990); de 1991 a 1996 correntes.

Tabela C4

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E CONSUMO MUNDIAL DE ESTANHO METÁLICO												
(x 000 t)												
ANO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
PAÍS												
América Norte	4,5	4,4	5,4	2,1	1,7	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
	41,7	36,9	40,8	41,6	40,8	40,4	38,4	38,2	38,6	36,1	38,9	40,5
Canadá (1. Prod.)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	...	...	...	...	...
USA	3,9	3,3	3,8	3,5	3,6	3,6	3,1	3,0	3,8	3,1	4,3	4,1
	4,3	4,3	5,3	2,0	1,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
	37,8	33,6	37,0	38,1	37,2	36,8	35,3	35,2	34,8	33,0	34,6	36,4
América Latina	39,6	35,2	34,8	50,7	58,6	56,0	44,7	43,7	48,1	41,3	36,7	37,1
	11,6	13,6	14,6	14,0	16,4	13,4	11,5	11,2	10,7	12,2	12,4	12,6
Argentina	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
	0,8	1,6	1,0	0,9	0,9	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,3
Brasil*	24,7	25,1	29,5	41,9	44,2	37,6	25,8	27,0	26,9	19,4	16,8	18,4
	4,6	5,8	7,9	7,3	8,9	7,5	6,0	6,2	5,7	5,8	6,3	6,4
Bolívia	12,9	7,7	2,6	5,4	9,7	13,1	14,7	14,4	18,6	19,5	17,7	16,5
	1,8	1,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
México	1,6	2,0	2,4	3,1	4,4	5,0	4,0	2,0	2,5	2,3	2,1	2,1
	1,6	2,0	2,4	2,7	3,0	3,0	3,0	2,2	2,6	3,5	3,0	3,0
Outros	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	2,8	3,1	3,0	2,8	3,2	1,8	1,5	1,7	1,1	1,5	1,7	1,7
Africa	5,3	3,2	3,4	4,0	3,8	3,2	2,8	1,7	1,5	0,4	0,5	0,3
	3,7	3,6	3,5	3,9	3,7	3,4	3,1	3,2	2,5	2,3	2,3	1,1
Africa do Sul	2,1	1,9	1,7	2,4	2,6	2,1	1,6	0,6	0,5	...	...	...
	1,9	2,0	2,0	2,4	2,2	1,8	1,8	1,2	0,6	0,6	0,6	0,6
Nigéria	1,0	0,1	0,6	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,3
	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Zimbábwe	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,1	...	...

Outros	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	...	...	...	...	...	...	...
	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	0,9	1,6	1,6	1,4	1,4	0,2
Ásia	116,6	116,1	114,1	122,0	131,1	137,0	133,8	136,4	143,4	154,5	154,2	156,3
	56,9	63,5	68,5	73,5	77,0	90,9	82,5	74,4	81,9	94,0	101,3	88,8
China	24,6	26,0	25,0	24,0	30,5	35,8	36,0	39,6	52,1	67,8	60,8	55,8
	11,5	11,0	12,5	14,0	16,9	25,5	14,7	12,9	21,1	32,1	36,3	27,2
Coreia do Sul	1,6	1,5	1,8	2,5	2,4	2,5	2,3	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0
	2,6	4,4	5,8	7,3	6,9	7,8	5,9	6,6	9,1	9,8	12,4	11,2
Indonésia	20,4	22,1	24,2	28,2	29,9	30,4	38,0	35,9	38,3	39,0	44,2	48,6
	1,0	1,1	0,9	1,3	1,6	1,4	1,3	1,6	1,5	1,8	2,1	1,6
Japão	1,4	1,3	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,5
	31,6	31,5	32,6	32,2	33,8	34,8	34,9	31,0	28,6	28,7	28,1	26,9
Malásia	45,5	43,8	44,4	49,9	50,9	49,0	42,7	45,6	40,1	38,0	39,4	39,4
	1,3	1,9	2,0	2,4	2,4	2,6	3,4	4,6	5,2	5,6	6,4	5,5
Tailândia	18,0	19,7	15,4	14,7	14,7	15,5	11,3	10,9	8,3	7,6	8,2	11,0
	0,6	1,5	1,9	2,0	2,6	2,8	4,4	3,6	5,0	5,1	5,6	6,0
Taiwan	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	1,2	4,2	4,0	4,6	3,9	4,8	6,2	5,9	8,1	7,9	7,3	7,3
Outros	5,1	1,7	2,4	1,9	1,9	3,0	2,8	2,7	2,8	0,3	...	...
	7,1	7,9	8,8	9,7	8,9	11,2	11,7	8,2	3,3	3,0	3,1	3,1
Europa	48,2	42,8	43,4	40,9	35,0	37,5	31,2	18,2	16,3	14,7	12,5	12,5
	96,0	100,2	97,1	97,4	93,1	88,9	78,9	81,4	77,1	69,3	72,1	71,6
Alemanha**	4,3	2,8	2,6	2,6	2,8	3,4	0,7	0,1	0,1	...	...	...
	17,8	19,0	19,8	21,6	21,0	21,7	19,2	20,3	18,4	18,2	19,7	19,6
Espanha	3,5	2,0	1,7	0,8	2,0	1,3	1,7	2,4	2,0	2,0	...	...
	4,3	3,1	3,3	3,2	3,5	3,5	4,9	5,5	6,8	6,7	5,2	3,8
França	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	6,9	7,6	7,4	7,8	8,1	8,3	8,2	8,3	7,7	9,2	8,7	8,1
Itália	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	5,0	5,6	6,0	6,0	5,9	6,1	5,2	5,5	5,3	4,7	5,8	6,6
Reino Unido	14,8	14,9	17,0	16,8	10,8	12,0	5,2	...	...	...	...	...
	9,4	9,7	9,8	10,2	10,2	10,4	10,3	10,4	10,4	10,4	10,5	10,5
Rússia***	18,5	17,0	17,0	16,0	14,0	14,0	18,0	15,0	13,5	12,2	12,0	12,0
	31,5	31,5	29,0	28,0	24,0	20,0	17,0	15,0	12,8	4,7	6,2	6,2
Holanda	5,5	5,3	4,0	3,7	4,7	6,1	5,0	0,2	0,2	...	...	...
	4,5	4,3	4,9	4,9	6,1	6,9	6,2	3,4	3,5	3,6	4,7	4,8
Outros	1,6	0,8	1,1	1,0	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	16,6	19,4	16,9	15,7	14,3	12,0	7,9	13,0	12,2	11,8	11,3	12,0
Oceania	3,1	1,7	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,2	0,3	0,2	0,2
	3,2	2,9	2,8	2,8	2,9	1,4	1,4	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3
Austrália	3,1	1,7	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,2	0,3	0,2	0,4
	3,1	2,8	2,6	2,7	2,8	1,3	1,3	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3
Nova Zelândia	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	...	...	...	...	...
Total Mundial	217,3	203,4	202,0	220,4	230,9	234,6	213,4	200,8	209,7	211,3	204,3	206,6
	213,1	220,7	227,3	233,2	233,9	238,4	215,8	209,1	211,1	214,2	227,3	214,9

Fonte:

WMS (vários); * DNPM (vários).

Obs.:

** Alemanha unificada; ***USSR, até 1991; (...) = não registrada; 1) Produção e 2) Consumo;

Tabela C5

ESTOQUE MUNDIAL DE ESTANHO METALICO												
ANO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ESTOQUE	(x 10³ t)											
Bolsa Metais de Londres (a)	57,9	39,4	19,4	5,7	9,1	20,9	13,8	15,5	20,2	28,1	12,0	10,4
Bélgica	2,8	0,5	0,2	...	0,1	0,3	...	0,2	0,5	0,1	...	...
Alemanha	0,9	0,8	0,4	0,1	...	...	...	...	...	...	0,2	0,1
Itália	0,6	...	...	...	...	0,9	0,6	0,5	0,5	0,2	0,3	0,4
Holanda	33,5	26	12,8	5,6	7,7	18,8	9,9	11,8	11,7	16,8	4,9	4,6
Suécia	1,7	1,1	0,2	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Reino Unido	18,4	11	5,8	...	1,3	0,9	0,4	0,2	4,5	8,3	4,5	4,6
U.S.A.	...	...	...	...	...	...	2,9	2,8	3	2,7	2,1	0,7
Estoque de países (b)	14,8	17,5	15,4	15,2	20,0	18,0	18,7	11,1	10,7	11,1	12,9	11,9
Alemanha	1,5	0,7	0,8	1,1	1,1	1,0	1,0	1,6	1,0	0,7	0,7	0,6
Reino Unido	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Malásia	9,0	11,5	10,4	10,2	14,0	10,0	10,8	2,8	2,4	3,6	3,0	1,9
U.S.A.	2,8	3,5	2,8	1,6	2,8	2,4	2,3	2,1	2,7	2,2	4,6	4,8
Brasil	0,5	0,8	0,4	1,3	1,2	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Estoque Comercial (a+b)	72,7	56,9	34,8	20,9	29,1	38,9	32,5	26,6	30,9	39,2	24,9	22,3
Estoque Estratégico USA	188,2	179,8	176,1	173,5	171,2	168,5	163,0	153,9	144,7	136,6	127,8	113,0
Fonte: WMS, 1995.												

COMERCIO INTERNACIONAL DE ESTANHO METALICO

ANO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL
CONT./PAIS	('000 t)											EX/IMP
AMERICA DO NORTE	2,9	3,2	1,9	1,6	0,4	2,1	2,6	3,4	3,9	4,4	4,6	31
U.S.A (Exp)	37,5	39,6	45,3	47,6	37,9	37,6	32,8	30,4	37,8	36,5	37,6	420,5
Canadá (Imp)	2,9	3,2	1,9	1,6	0,4	2,1	2,6	3,4	3,9	4,4	4,6	31
	33,8	35,8	41,6	43,6	34,1	33,8	29,7	27,3	34	32,1	33,3	379,1
	3,7	3,8	3,7	4	3,8	3,7	3,1	3,1	3,8	4,4	4,3	41,4
AMERICA LATINA	31,8	27,6	22,9	37,6	43,7	43,3	32,411	33,846	36,506	33,043	22,849	342,706
Bolivia (Exp)	11,7	7	1,8	6,1	9,5	12,8	14,3	14,3	14,4	15,4	12,9	107,3
Brasil* (Imp)	20,1	20,6	21,1	31,5	34,2	30,5	18,11	19,55	22,11	17,64	9,95	235,41
												4,1
ÁFRICA	0,9	0,2	0,6	0,5	0,2	0,2						2,6
Nigéria (Exp)	0,9	0,2	0,6	0,5	0,2	0,2						2,6
ÁSIA	124,8	118,5	130,8	117	124,8	130,5	120,6	131,5	106,7	129,1	139	1234,3
	38,1	59,1	58,3	54,2	52	52,5	58,9	59,3	65,3	62	64,7	559,7
China (Exp)	7,2	5,4	17,6	7,4	9,9	10,1	15,7	24,9	22,4	38,9	25,1	157,5
Coreia do Sul (Imp)												
Hong Kong	1,3	3,7	3,6	4,8	5,1	5,7	6,3	6,5	8,9	10,6	11,2	56,5
India	3,9	3,6	5,5	6,2	6,9	4,5	5,6	13	16,6	11,4	12,2	77,2
Indonésia	2,3	3,1	2	0,7	1,1	0,9	1,2	1,1	1,2	1,5	2	15,1
Japão	21,9	23,8	20,1	23,1	25,8	29	29,2	27,9	18	22,3	42,3	241,1
Malásia	28,3	31,8	32	32	32,5	32,8	34,3	27,3	27,7	27,6	28	306,3
	57,4	40,5	49,6	48,9	49,5	52,7	42,4	45,2	35,5	35,3	35,2	457
Cingapura	20,3	29,9	29,8	27,7	28	26,9	27	26,1	27,4	31,9	33,7	275
Taiândia	1,1	12,7	11	5,8	2,5	3,8	5,3	5,5	4	3	4	54,7
Taiwan	18	18,9	13,7	9,9	11,6	11,8	6,3	7,4	3,4	2,7	2,7	103,7
	1,2	4,2	4,2	4,7	3,9	4,8	6,2	5,9	6,9	7,9	7,3	57,2
EUROPA	10,2	19,3	19,2	17,9	10,6	11,6	8	7,5	7,6	7,6	9,7	119,5
	40	44,6	44	46,7	47,6	49,1	49,4	57,2	57,7	65,1	62,3	501,4
Alemanha (Exp)	1,1	1,3	0,5	0,5	0,6	0,9	1,1	1	0,5	0,4	0,4	7,9
Áustria (Imp)	17,3	17,6	17,9	19,9	18,9	19,4	19,7	21,9	18,2	19,9	20,6	190,7
Bélgica	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,7		5,2
Dinamarca	0,2	1,6	2	2,1	2,7	2,8	2,8	5,6	6,1	5,2	5,5	31,1
Espanha	1,6	2	1,9	2,5	1,9	2,1	2,6	2,5	1,8	1,5	0,6	20,4
Finlândia		0,1		0,1								0,2
França	0,2	0,2			0,2	0,4	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	1,8
Grécia	0,2	1,5	1,7	2,2	2,1	2,7	3,2	3,1	4,5	4,8	5,3	26
Holanda	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1							0,6
Itália	6,6	7,9	7,3	8	8,1	8,3	8,2	8,5	7,7	9,2	8,7	79,8
Noruega	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,6	0,2	0,2	0,4	0,1	4,3
Portugal	1,1	2,4	1,7	1,1	1,5	1,7	1,1	0,3	0,3	0,6	0,9	11,8
Reino Unido	2,3	1,3	2,5	2,6	2,7	2,4	2,3	3,8	4,2	8,3	9	32,4
Suécia	5,1	5,7	6,1	6,1	5,9	7	5,4	5,5	5,4	5	5,8	57,2
Suiça	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,5	0,5	4,1
	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1		0,2				1
	1	1,4	1	0,9	0,9	1	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	9
OCEANIA	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,6	2,2
	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1						0,8
Austrália (Exp)	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,6	2,2
Nova Zelândia (Imp)	0,2	0,2	0,2		0,1	0,1						0,8
TOTAL MUNDIAL (E)	171,0	168,9	176,6	174,8	179,9	187,9	163,9	176,4	154,9	174,3	176,7	1.728
(I)	116,8	143,5	147,8	148,5	137,6	139,2	141,1	148,9	160,8	163,6	164,6	1.445

FONTES: WMS, vários; Sumário Mineral -DNPM (vários); Anuário Estatístico-MME, 91-95; Boletim de Minas, Lisboa, Out./Dez.1994.
Obs.:

Tabela C6

DISTRIBUIÇÃO DAS RESERVAS MUNDIAIS DE ESTANHO															
ANO	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
CONTINENTE/PAÍS	(t)					(t)				(t)			(t)	(t)	(t)
AMÉRICA DO NORTE	50.000	50.000	70.000	40.000	40.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	0	0	40.000	40.000
U.S.A.	50.000	50.000	70.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000			40.000	40.000
Canadá						60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000				
AMÉRICA LATINA	1.380.000	1.380.000	1.380.000	210.000	210.000	790.000	790.000	790.000	790.000	892.000	813.000	1.585.000	1.559.000	1.542.000	1.530.000
Bolívia	980.000	980.000	980.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	900.000	900.000	900.000	900.000
Brasil	400.000	400.000	400.000	70.000	70.000	650.000	650.000	650.000	650.000	752.000	673.000	645.000	619.000	602.000	590.000
Peru												40000	40.000	40.000	40.000
ÁFRICA	480.000	480.000	480.000	40.000	40.000	110.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	620.000	510.000	510.000	510.000
Nigéria	280.000	280.000	280.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	110.000			
Zaire	200.000	200.000	200.000	20.000	20.000	90.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	510.000	510.000	510.000	510.000
EURÁSIA	7.210.000	7.210.000	7.210.000	2.320.000	2.320.000	3.030.000	2.850.000	2.850.000	2.850.000	4.010.000	4.010.000	4.990.000	4.930.000	4.930.000	4.930.000
Burma	500.000	500.000	500.000	10.000	10.000	10.000	20.000	20.000	20.000		20.000				
China	1.500.000	1.500.000	1.500.000	80.000	80.000	400.000	400.000	400.000	400.000	1.500.000	1.500.000	1.630.000	1.600.000	1.600.000	1.600.000
Indonésia	1.550.000	1.550.000	1.550.000	680.000	680.000	680.000	680.000	680.000	680.000	680.000	680.000	820.000	820.000	820.000	820.000
Malásia	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.110.000	1.110.000	1.110.000	1.110.000	1.110.000	1.110.000	1.100.000	1.100.000	1.230.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Portugal									70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
Reino Unido	260.000	260.000	260.000	90.000	90.000	270.000	90.000	90.000	90.000	90.000	90.000				
U.S.S.R (Rússia)	1.000.000	1.000.000	1.000.000	80.000	80.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Tailândia	1.200.000	1.200.000	1.200.000	270.000	270.000	270.000	270.000	270.000	200.000	270.000	270.000	940.000	940.000	940.000	940.000
OCEANIA	350.000	350.000	350.000	180.000	180.000	250.000	250.000	250.000	310.000	310.000	310.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Austrália	350.000	350.000	350.000	180.000	180.000	250.000	250.000	250.000	310.000	310.000	310.000	600.000	600.000	600.000	600.000
OUTROS	270.000	270.000	270.000	290.000	290.000	250.000	230.000	230.000	230.000	250.000	230.000	620.000	620.000	620.000	620.000
TOTAL MUNDIAL	9.740.000	9.740.000	9.760.000	3.080.000	3.080.000	4.530.000	4.260.000	4.260.000	4.320.000	5.602.000	5.503.000	8.415.000	8.219.000	8.242.000	8.230.000
Fonte:	Mineral Commodity Summaries (United States Department of the Interior/Bureau of Mines, vários.														
Obs.:	Os valores das reservas brasileiras Células hachuradas=dados não disponíveis.														