



CONTRATO Nº 48000.003007-17: DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DUODECENAL (2010 - 2030) DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL-SGM

BANCO MUNDIAL

BANCO INTERNACIONAL PARA A RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO - BIRD

PRODUTO 41

Cadeia do Estanho

Relatório Técnico 67

Perfil do Estanho

CONSULTOR

José Maria Gonçalves de Lima

PROJETO ESTAL

PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO SETOR DE ENERGIA

Agosto de 2009

SUMÁRIO

1. SUMÁRIO EXECUTIVO	3
2. APRESENTAÇÃO	4
3. INDÚSTRIA METALÚRGICA DO ESTANHO NO BRASIL: SUAS CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO RECENTE:.....	4
3.1. ESTRUTURA EMPRESARIAL DA INDÚSTRIA DO ESTANHO	6
3.2. PARQUE PRODUTIVO, ASPECTOS TECNOLÓGICOS E AMBIENTAIS.....	7
3.3. RECURSOS HUMANOS DA INDÚSTRIA DO ESTANHO.....	10
3.4. INVESTIMENTOS NA INDÚSTRIA.....	10
3.5. PRODUÇÃO E FATURAMENTO DA INDÚSTRIA DO ESTANHO	10
3.6. EVOLUÇÃO E TENDÊNCIA DO PREÇO DO MERCADO	11
4. CONSUMO ATUAL E PROJETADO DO ESTANHO	13
5. PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE ESTANHO.....	16
6. PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES DE RECURSOS HUMANOS.....	18
7. ARCABOUÇO LEGAL, TRIBUTÁRIO E DE INCENTIVOS FINANCEIROS E FISCAIS.....	19
8. ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA.....	19
9. CONCLUSÕES	19
10. RECOMENDAÇÕES	20
11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	21
12. ANEXOS	22
ANEXO I.....	22
ANEXO II	24
ANEXO III.....	25

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

A oferta de cassiterita e a segurança da disponibilidade de reservas econômicas do mineral são os fatores determinantes da indústria metalúrgica do estanho. Essas condicionantes estão presentes no Brasil e a produção do estanho se faz com qualidade e sem dificuldade, diante do domínio tecnológico e da ampla ociosidade na capacidade instalada do parque industrial.

Atualmente existem seis grupos empresariais dedicados à produção de estanho metálico, inclusive os pertencentes às cooperativas: Mineração Taboca S/A, ERSA – Estanho de Rondônia S/A, White Solder Mineração Metalurgia Ltda, Coopersanta – Cooperativa de Santa Cruz Ltda, Cemal - Cooperativa Estanífera de Mineral Amazônia Legal e a Melt Metais e Ligas S/A.

A capacidade instalada nominal estimada para parque produtor é de 42 mil toneladas / ano de metal, e ociosidade operacional média do setor é superior a 74%, considerando a referência da produção de 2008.

Com base também na produção de 2008, 55% do setor da metalurgia brasileira do estanho está sob controle estrangeiro. Se considerado como parâmetro a capacidade instalada de produção, essa participação passa a ser de 73%.

Considerando a ociosidade operacional do parque produtivo, o único investimento recente identificado foi a montagem de um forno elétrico de redução e refino, finalizado em março de 2009 pela Coopermetal, que é a unidade fundidora da Coopersanta. No empreendimento foram gastos cerca de US\$ 1 milhão, com recursos próprios, com a compra e instalação do equipamento que está produzindo cerca de 80 t/mês de estanho. Outro forno igual tem previsão para entrar em operação em 2010, com nível semelhante de investimento.

A projeção da demanda total do setor em 2009 e em 2030, extraída da tabela com série completa, é apresentada abaixo:

Tabela 7 - Projeção da Demanda Total de Estanho

Ano	Cenário Frágil	Cenário Conservador	Cenário Vigoroso
2009	12.473	12.502	13.556
2030	15.151	16.519	17.923

Fonte: elaboração própria

A disponibilidade de um parque metalúrgico, operando com ociosidade superior a 74%, indica que não haverá dificuldade quanto à capacidade para atender a demanda total brasileira projetada até o ano de 2030, sem a necessidade de investimentos adicionais. No entanto, poderá haver restrição no suprimento da matéria prima mineral, a cassiterita, caso venha a acontecer queda acentuada do preço internacional do metal. Como o preço da cassiterita está relacionado ao preço do metal, havendo recuo da cotação para patamares muito baixos, digamos inferiores a US\$ 8.000/t, é provável que algumas minas de Rondônia percam economicidade, podendo suspender suas operações de lavra.

2. APRESENTAÇÃO

O presente relatório (RT 67) integra o projeto *Estudos para a Elaboração do Plano Duodecenal (2010 – 2030) de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – PDGMT*, iniciativa do Ministério de Minas e Energia, com o objetivo de elaborar, até o final de 2009, o planejamento estratégico de longo prazo para o setor mineral brasileiro, com propostas de programas e ações para o seu desenvolvimento sustentável.

O RT 67 é um produto da Macro-Atividade 4.4. *A Transformação Mineral do Brasil* do projeto ESTAL, dedicado a caracterizar o perfil da indústria brasileira da metalurgia do estanho e analisá-lo, considerando: dados do segmento, usos, consumo, produção, projeção da demanda, projeção de investimentos, projeção de necessidade de recursos humanos, tecnologia, capacitação, gargalos legais, acesso a financiamento, aspectos ambientais e logística.

Em termos conceituais, a metalurgia do estanho é a transformação industrial da matéria prima mineral - concentrado de cassiterita –, tendo como produto final da cadeia o estanho metálico refinado.

3. INDÚSTRIA METALÚRGICA DO ESTANHO NO BRASIL: SUAS CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO RECENTE:

A base da cadeia produtiva da indústria do estanho é a matéria prima mineral, expressa na produção de estanho contido no concentrado de cassiterita.

A oferta de cassiterita e a segurança da disponibilidade de reservas econômicas do mineral são os fatores determinantes da indústria metalúrgica do estanho. Essas condicionantes estão presentes no Brasil e a produção do estanho se faz com qualidade e sem dificuldade, diante do domínio tecnológico e da ampla ociosidade na capacidade instalada do parque industrial.

A tabela 1 abaixo resume o desempenho da produção e da comercialização do estanho, nos últimos cinco anos:

Tabela 1 - Produção X Comercialização do Estanho

	2004	2005	2006	2007	2008
Produção	11.512	8.986	8.784	10.193	10.797
Venda Interna	5.266	3.846	3.832	4.700	5.030
Exportação	5.830	5.558	4.677	6.042	6.694
Importação	2.129	2.394	1.808	1.728	891

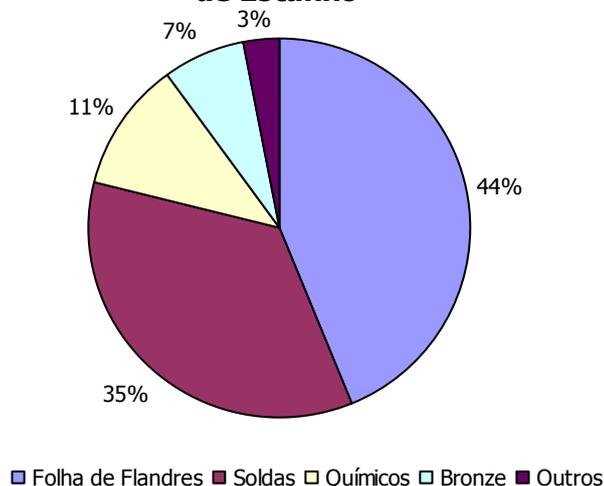
Fonte: SNIEE

Para salientar a importância da matéria prima mineral como balizador da indústria, vale observar que a produção brasileira atual de 10,7 mil toneladas, já chegou a alcançar 47,5 mil toneladas, em 1989, quando a mina de Bom Futuro foi descoberta e a produção de estanho contido em concentrado de cassiterita ultrapassou 54 mil toneladas, elevando o Brasil à primeira posição entre os países produtores de estanho. Naquele auge da oferta de cassiterita, existiam 13 fundições em atividade, chegando a capacidade nominal do setor a alcançar 54 mil toneladas/ano e a ociosidade não ultrapassava de 16%. Quando escassearam as reservas do minério de teores mais ricos das minas, a produção de cassiterita entrou em declínio, o que provocou o fechamento da maioria das fundições e, como consequência, a decadência da produção do estanho metálico.

O Brasil é dos poucos países produtores que também é consumidor de estanho. A demanda, caracterizada pelas vendas internas agregadas das importações, mostra baixa elasticidade. O

mercado interno concentra-se na região Sudeste, mais industrializada, prevalecendo as vendas para os segmentos fabricantes de folha-de-flandres e de soldas, que juntos representam 79% do consumo setorial, segundo a última estimativa, visualizado no diagrama abaixo:

Gráfico 1 - Consumo Setorial Brasileiro de Estanho

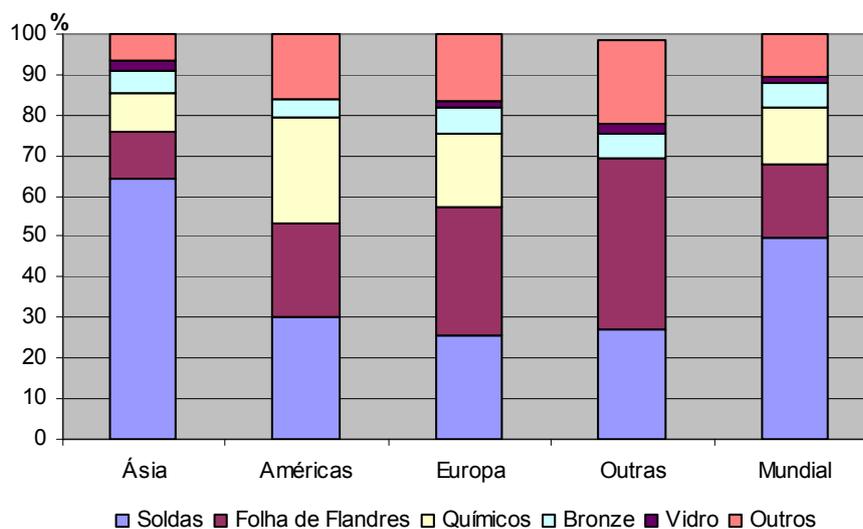


Fonte: SNIEE

O consumo setorial brasileiro difere do padrão global internacional, divulgado pela publicação CRU Monitor - Tin, já que a produção de folha de flandres no Brasil exerce maior pressão na demanda, acima do que é consumido pelo setor fabricante de soldas e ligas. Provavelmente porque este, dominante no consumo setorial no resto do mundo, no Brasil ainda não incorporou integralmente as inovações tecnológicas mais sofisticadas para aplicação na indústria eletroeletrônica. Na Europa, principalmente, o incremento do uso do estanho em soldas vem sendo objeto de intensos programas de pesquisa do ITRI – International Tin Research, no sentido de desenvolver produtos livres de chumbo (lead free solders), movidos pelo interesses da preservação ambiental.

A título comparativo, o gráfico 2 abaixo mostra o contexto do consumo setorial de estanho a nível mundial, agrupado pelos mercados consumidores:

Gráfico 2 – Consumo Setorial Regional e Mundial de Estanho



Fonte: CRU Monitor

Desde o início da estruturação da indústria as exportações têm participação importante nas vendas totais, com uma relação média histórica (1975 – 2008) da ordem de 67% e, considerando período mais recente (1998 – 2008), de 56%. Por esse motivo, qualquer projeção de necessidades futuras de produção para o atendimento da demanda deverá levar em consideração parcela estimada para vendas externas.

Apesar do Brasil exportar mais de 50% da produção a demanda interna ainda é parcialmente atendida com importações do metal, como mostram os dados da tabela 1. Isso ocorre unicamente devido à conjuntura fiscal que favorece o importador, em detrimento do produtor local. Qual seja, devido aos benefícios fiscais oferecidos nas operações de importação, fica mais vantajoso importar estanho que adquirir do produtor nacional, onerado com carga tributária mais severa. Isso é mais grave quando favorece revendedores de estanho que importam o produto através do porto de Vitória com as facilidades oferecidas pelo FUNDAP, que é um sistema de incentivos financeiros criado pelo governo do Espírito Santo para fomentar o crescimento econômico do estado através de estímulo as operações de comércio exterior realizadas pelas empresas importadoras e exportadoras credenciadas. Com isso o estanho importado é oferecido ao mercado pelos revendedores a preço mais baixo do que o do produto nacional.

3.1. Estrutura Empresarial da Indústria do Estanho

Atualmente existem seis grupos empresariais dedicados à produção de estanho metálico, inclusive os pertencentes às cooperativas. A tabela a seguir mostra a produção registrada nos últimos cinco anos, esclarecendo que os dados não disponíveis de alguns produtores foram estimados e colocados como produção de *Outros*. O valor estimado da produção é também apontado na tabela:

Tabela 2 – Produção Brasileira de Estanho por Empresa

	2004	2005	2006	2007	2008
Min.Taboca	7.393	5.601	5.047	5.967	5.935
ERSA	795	432	472	0	0
White Solder	1.324	1.084	1.047	1.273	1.313
Coopersanta	283	0	19	406	575
Cemal	617	769	247	1.247	1.674
Melt	800	800	800	1.000	1.000
Outros	300	300	300	300	300
Total	11.512	8.986	8.784	10.193	10.797
Valor: US\$10³	98.070	66.334	77.132	148.746	199.874

Fonte: SNIEE

Esclarecimentos sobre a tabela da produção por empresa:

A Mineração Taboca, agora sob controle do grupo peruano MINSUR, é maior empresa fundidora, com usina em Pirapora do Bom Jesus, em São Paulo. A empresa, recentemente, resolver reavaliar o seu Projeto Rocha Sã, tendo suspenso a lavra da rocha primária e passando a trabalhar com os rejeitos da mina. Com isso, a sua produção em 2009 sofrerá redução, sendo previsto pela empresa retomar o ritmo original do Projeto Rocha Sã a partir de 2011.

A ERSA – Estanho de Rondônia S/A, com usina em Ariquemes, Rondônia, foi adquirida pela CSN – Companhia Siderúrgica Nacional. O objetivo da CSN era dispor de produção cativa de estanho para atender suas necessidades para produzir folha de flandres, em Volta Redonda (RJ). Para tanto a mina da Santa Bárbara, pertencente a ERSA, deveria aumentar sua produção de concentrado de cassiterita para o abastecimento da usina metalúrgica de 60 t/mês de Sn contido para

300 t/mês. Como ainda não obteve êxito, vem fundindo o pouco minério que dispõe, ou eventualmente adquire, em usinas de terceiros, o que não informa. A CSN, aparentemente, vem complementando a demanda da sua fábrica de folha de flandres com estanho importado;

A White Solder Mineração Metalurgia produz o estanho na sua instalação em Ariquemes (RO), onde eventualmente também presta serviço de fundição para terceiros;

A Coopersanta – Cooperativa de Santa Cruz apenas em 2009 inaugurou a sua metalúrgica de estanho, a Coopermetal, na área da mina de Bom Futuro, em Ariquemes (RO). Até então, o pouco metal que produziu foi em instalações de terceiros;

A Cemal - Cooperativa Estanífera de Mineral Amazônia Legal tem sua fundição em Ariquemes (RO). A produção de estanho não é informada, sendo estimada pelo SNIEE – Sindicato Nacional da Indústria da Extração do Estanho a partir dos dados relatados relativos à aquisição de concentrado de cassiterita;

A Melt Metais e Ligas S/A está transferindo sua fundição de estanho de São João del Rei para Ariquemes (RO). Tem mina própria em Rondônia, a Metalmig, mas é compradora ativa de cassiterita. Não tem relatado os seus dados de produção, que são estimados a partir da capacidade metalúrgica instalada e de informações sobre compras de cassiterita de terceiros.

Outros se referem a pequenas fundições e recuperadoras de estanho, principalmente em São Paulo, conforme informações colhidas junto a agentes do mercado.

A exceção da Mineração Taboca, adquirida recentemente pelo grupo MINSUR, do Peru, todas as demais empresas produtoras estão sob controle acionário nacional. Tomando como referência a produção de 2008, pode ser dito que 55% do setor da metalurgia brasileira do estanho está sob controle estrangeiro. Se considerado como parâmetro a capacidade instalada de produção, essa participação passa a ser de 73%.

Todo o estanho produzido detém certificação ISO 9001 e, dos exportadores, a Mamoré possui *brand* do produto registrado na Bolsa de Metais de Londres.

3.2. Parque Produtivo, Aspectos Tecnológicos e Ambientais

Atualmente a capacidade instalada nominal estimada para o parque produtor é de 42 mil toneladas / ano de metal, distribuída por seis empresas, sendo quatro em Ariquemes, em Rondônia, uma em São João del Rei, em Minas Gerais e a maior delas em Pirapora do Bom Jesus, em São Paulo. A ociosidade operacional média do setor é superior a 74%, considerando a referência da produção de 2008.

A descrição da composição do parque produtivo brasileiro do estanho foi praticamente apresentada no item anterior, restando abordar a capacidade metalúrgica instalada atual, com destaque para a ociosidade operacional do setor, referenciada à produção de 2008, como mostrado na tabela a seguir:

Tabela 3 – Capacidade Instalada do Parque Produtivo de Estanho

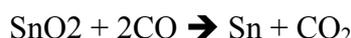
	Capacidade Instalada	Produção em 2008	Ociosidade Operacional %
Min.Taboca	30.000	5.935	80,2
ERSA	3.000	0	100,0
White Solder	2.500	1.313	47,5
Coopersanta	1.000	575	42,5
Cemal	2.000	1.674	16,3

Melt	2.500	1.000	60,0
Outros	1.000	300	70,0
Total	42.000	10.797	74,3

Fonte: SNIEE

Quanto aos aspectos tecnológicos, o processo de produção do estanho, resumida na descrição e no esquema a seguir, é relativamente simples e de domínio integral das empresas, sendo aplicada segundo os melhores padrões internacionais.

No processo de redução, a cassiterita é misturada ao carvão vegetal e colocada em fornos elétricos que elevam a temperatura acima de 1000 graus, para que tenha início a seguinte reação de redução do minério.



Quando existem outros óxidos metálicos presentes no concentrado, além da cassiterita, estes óxidos serão reduzidos a metal, dependendo de sua eletronegatividade. Quando o minério contém traços de metais pesados (cobre, chumbo, arsênio, antimônio, bismuto) estes são reduzidos junto com a cassiterita e são incorporados ao estanho. Aparecem como impurezas que serão removidas no refino.

Outros óxidos mais eletronegativos (silício, alumínio, Nb, Ta, Terras Raras, U, Th, etc) não reagem, mas são fundidos devido à temperatura no interior do forno e formam a escória.

Em intervalo que variam em função das instalações e dos materiais consumidos o forno é vazado e o estanho que já reagiu é escoado, assim como a escória que se formou. Tanto o estanho quanto a escória saem na forma líquida, a uma temperatura substancialmente acima de 1000 graus.

Como a escória ainda contém um teor apreciável de estanho, após o seu esfriamento e solidificação, passa por um processo de britagem e retorna ao forno, para mais uma etapa de redução. Normalmente depois dessa etapa a escória pode ser descartada, pois já não contém estanho economicamente recuperável.

O estanho obtido no forno de redução é chamado de “estanho bruto”, pois contém as impurezas presentes no minério, devendo ser refinado para remoção dessas impurezas.

No processo de refino, o estanho bruto solidificado em blocos é colocado em um forno de “liquação”. Trata-se de um forno com a soleira inclinada que aquece lentamente, liquefazendo o estanho sem liquefazer as impurezas, principalmente o ferro. Na medida em que o estanho se liquefaz, vaza para fora do forno, deixando dentro borras compostas principalmente por ferro e estanho. Essas borras, por conterem ainda um alto teor de estanho, retornam ao forno elétrico para serem reduzidas novamente.

O estanho já líquido é derretido em fornos de cadinho onde, quando necessário, é submetido a refino pirometalúrgico para separação de impurezas específicas presentes no minério.

Os minérios brasileiros, normalmente de aluviões, têm uma porcentagem muito baixa de impurezas e, em geral, poucas precisam ser removidas.

Depois de refinado o estanho deverá estar com teor de, pelo menos, 99,85% de Sn e as impurezas individualmente devem estar abaixo dos seguintes limites estabelecidos pela norma ASTM grau “A”:

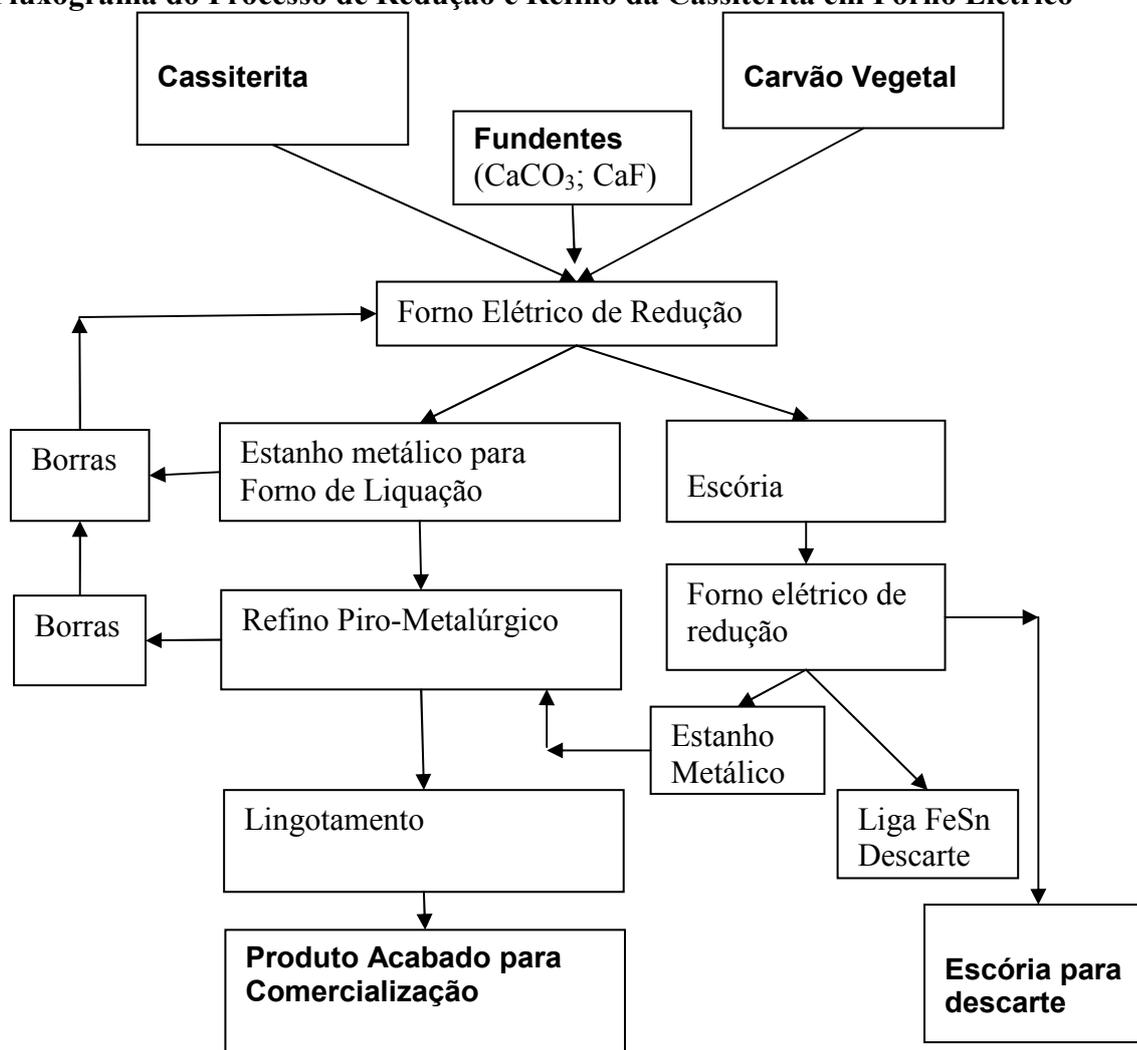
Elemento Teor Máximo

Chumbo: 0,05%
 Cobre: 0,03%
 Bismuto: 0,015%
 Ferro: 0,01%
 Arsênio: 0,05%
 Antimônio: 0,04%
 Estanho: 99,85% mínimo

Os elementos constituintes dos minerais que compõem a ganga dos concentrados e que são mais eletronegativos do que o estanho concentram-se na escória, que é um produto vítreo e quimicamente inerte.

O processo descrito é visualizado no fluxograma abaixo:

Fluxograma do Processo de Redução e Refino da Cassiterita em Forno Elétrico



No processo de fundição o consumo específico de cassiterita é de, aproximadamente, 1,7 toneladas de concentrado de cassiterita, com teor de 60% de SnO₂, para a produção de uma tonelada de estanho metálico. O consumo de energia de plantas operadas com eficiência e com minério de boa qualidade está na faixa de 1.600 – 2.000 kwh/t.

Relativo ao meio ambiente cabe observar que todo o carvão utilizado como redutor é originado de projetos sustentados de manejo florestal. A emissão de CO₂ decorrente da fusão redutora é calculado em 1 t de CO₂ / 1 t de metal produzido, o que responsabiliza o setor pela emissão de cerca de 10 mil t/ano.

Fato que pode vir a fazer parte da atenção dos produtores se refere ao descarte dos rejeitos das fundições, diante da possibilidade em análise na CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear sobre a possibilidade de haver contaminação radioativa leve em algumas escórias de estanho. Esse assunto foi primeiro abordado na inspeção procedida na usina da ERSa, quando foi acusada emissão atribuída a elementos radioativos segregados na escória, provavelmente provenientes de algum minério processado. Enquanto prosseguem as verificações, o cuidado preventivamente recomendado pela CNEN é no sentido dos rejeitos serem estocados de modo seguro, não devendo o material ser destinado para pavimentações ou revestimentos em obras civis.

Na mina do Pitinga a questão da radioatividade da escória da produção da liga Fe-Nb, decorrente da presença de urânio e tório na rocha matriz granítica, já era conhecida e os procedimentos de salvaguarda há muito adotados, com total preservação do meio ambiente.

De qualquer forma, a preocupação não se aplica às minas de cassiterita e é nula a presença de radioatividade no estanho metálico produzido.

3.3. Recursos Humanos da Indústria do Estanho

A maior empresa fundidora de estanho, a Mineração Taboca, no final de 2008, sem identificação de qualificação, empregava 230 pessoas para operar uma usina que produziu naquele ano cerca de 6.000 toneladas de estanho, levando a uma produtividade de 26 t/homem/ano. Extrapolando essa relação para o restante do setor, a indústria brasileira do estanho absorve a mão de obra de aproximadamente 420 trabalhadores. Ainda tomando como referência a empresa mais organizada, 10% possuem escolaridade superior, 30% são de técnico e o restante de nível operacional.

3.4. Investimentos na Indústria

Considerando a ociosidade operacional do parque produtivo, o único investimento recente identificado foi a montagem de um forno elétrico de redução e refino, finalizado em março de 2009 pela Coopermetal, que é a unidade fundidora da Coopersanta. No empreendimento foram gastos cerca de US\$ 1 milhão, com recursos próprios, com a compra e instalação do equipamento que está produzindo cerca de 80 t/mês de estanho. Outro forno igual tem previsão para entrar em operação em 2010, com nível semelhante de investimento.

3.5. Produção e Faturamento da Indústria do Estanho

A seguir é apresentada tabela com o panorama da produção e comercialização da indústria desde 1998 até 2008, com estimativa do faturamento registrado no período, e a balança comercial do setor. A referência para o valor das vendas internas é a cotação internacional do metal na Bolsa de Metais de Londres e as exportações e importações são dados oficiais do comércio exterior brasileiro disponibilizados pelo Programa Alice, do MDIC.

Tabela 4 – Produção e Faturamento da Indústria do Estanho

Ano	Produção	Vendas Internas		Exportação		Faturamento Total
	t	t	10 ³ US\$*	t	10 ³ US\$*	10 ³ US\$*
1998	14.574	7.246	44.133	6.998	35.935	80.068
1999	12.787	6.990	41.029	6.488	31.707	72.736
2000	13.824	6.851	40.944	7.123	34.986	75.930
2001	12.228	6.155	30.149	6.455	20.021	50.170
2002	12.031	6.402	28.577	6.065	22.376	50.953
2003	10.761	6.333	34.079	3.898	17.446	51.525
2004	11.512	5.266	49.347	5.830	46.702	96.049
2005	8.986	3.846	31.230	5.558	42.409	73.639
2006	8.784	3.832	37.056	4.677	41.541	78.597
2007	10.193	4.700	75.446	6.042	80.932	156.378
2008	10.797	5.030	102.427	6.694	111.639	214.066

* Valores correntes

Fonte: SNIEE/MDIC

3.6. Evolução e Tendência do Preço do Mercado

A tabela adiante mostra a evolução dos preços do estanho – média anual, maior cotação e menor cotação – no período 1985 a 2008. O ano de 1985 foi escolhido como origem da série porque nesse ano ocorreu crise sem precedentes no mercado mundial de estanho.

Não é demais lembrar que a crise foi provocada pelos elevados estoques mundiais do metal, alimentados crescentemente pelo excesso de oferta diante da demanda retraída. Mesmo frente a essa conjuntura, os preços eram mantidos artificialmente elevados, através das operações do ITC - International Tin Council, entidade internacional que foi posteriormente extinta, que manipulava o mercado, comprando os excedentes da produção, forjando um falso equilíbrio e sustentando assim a cotações artificialmente altas do metal.

Chegou um momento, no entanto, em que o ITC esgotou sua capacidade financeira para continuar "enxugando" a oferta, entrando em falência o seu mecanismo regulador. Imediatamente, em outubro de 1985, o estanho deixou de ser cotado na bolsa de metais de Londres - LME, ficando transparente a dimensão dos elevados estoques em poder do ITC, dos bancos e dos produtores.

Como decorrência daquele novo contexto, os preços despencaram para o patamar de realidade do mercado, qual seja, de US\$ 12 000/t, que então prevalecia, para a média de US\$ 6.200/t, já no ano seguinte.

A indústria mundial iniciou, então, uma nova era com novos paradigmas, diante de uma realidade onde os preços deveriam permanecer baixos por um período imprevisível, tão longo quanto necessário para o retorno do equilíbrio das forças do mercado. Essa expectativa foi confirmada nos anos posteriores e os preços oscilaram entre a maior cotação, de US\$ 9.999, verificada em 1989, decorrência de esforços saneadores do mercado da ATPC – Association of Tin Producing Countries, e a menor cotação, de US\$ 3.555, registrada em agosto de 2001, quando ficou constatada a falência dos mecanismos de controle da oferta, diante do crescimento das exportações chinesas. Somente a partir de 2003 o mercado voltou a mostrar tendência de equilíbrio do balanço oferta demanda e os preços iniciaram trajetória de recuperação, atribuída em maior parte pelo crescimento da economia chinesa, que passou a absorver internamente o estanho que antes era exportado, além da diminuição da produção, com a saída de cena de produtores que perderam competitividade pelo longo período de preços deprimidos. Mais adiante, no contexto da explosão

dos preços das commodities em geral, mas sem sustentação de fundamentos, a cotação do estanho no mercado internacional chegou a atingir, em maio de 2008, a US\$ 24.062 /t. Ainda em 2008, no entanto, com a deflagração da crise das economias dos países desenvolvidos, a partir dos Estados Unidos, os preços das *commodities* despencaram, trazendo a reboque a cotação do estanho que recuou para patamares ao redor de US\$ 13. 000 – US\$ 14.000 /t, que vem prevalecendo presentemente, como exposto na tabela seguinte:

Tabela 5 - Evolução dos Preços Internacionais do Estanho - 1985/2008

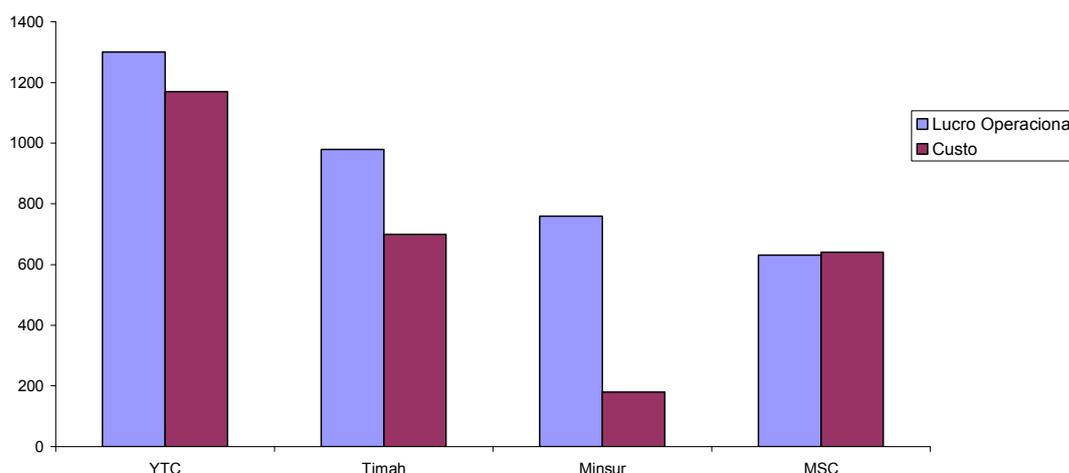
Unid.: US\$/t

Ano	Média Anual	Maior Cotação	Menor Cotação
1985	12.049	12.898	10.967
1986	6.242	8.689	5.264
1987	6.838	6.980	6.675
1988	7.150	7.428	6.828
1989	8.373	9.999	6.848
1990	6.180	6.656	5.703
1991	5.595	5.710	5.505
1992	6.099	6.986	5.476
1993	5.163	5.895	4.491
1994	5.459	6.295	4.718
1995	6.177	7.506	5.290
1996	6.142	6.477	5.836
1997	5.676	5.909	5.604
1998	5.537	5.966	5.203
1999	5.336	5.840	5.107
2000	5.433	5.925	5.231
2001	4.453	5.167	3.555
2002	4.058	4.283	3.728
2003	4.892	6.054	4.433
2004	8.519	9.222	6.477
2005	7.382	8.433	6.160
2006	8.781	11.159	7.051
2007	14.593	16.692	11.362
2008	18.512	24.062	11.240

Fonte: LME/SNIEE

Quanto à crise da economia mundial deflagrada em 2008, deve ser salientado que aparentemente as maiores empresas produtoras de estanho do mundo não acusaram danos, tanto que das quatro maiores – Yunnan Tin, PY Timah, Minsur e MSC – apenas a MSC não apresentou lucro operacional, como pode ser visto no gráfico a seguir:

Maiores Produtores: Comparação de Resultados



Fonte: CRU Monitor

Os preços já vinham recuando desde o final de 2007 – a cotação mais baixa de 2008 é praticamente igual à menor cotação de 2007 -, de modo que os preços vigentes no período de crise tiveram impacto no setor proporcionalmente menor do que em outros segmentos da economia.

No contexto atual o que preocupa são os elevados níveis de estoques registrados no LME, que podem denotar incapacidade do mercado em absorver a oferta. Mais preocupante ainda é que foi noticiado no encontro do LME realizado em outubro de 2009, em Londres, que mais de 90% desses estoques pertence a uma única empresa especuladora de metais. Isso significa que se, em um dado momento, essa empresa resolver se desfazer de posições, poderá provocar o desequilíbrio do mercado e, em consequência, a queda brusca dos preços.

E é provável, pelo que comentam os produtores de Rondônia, se o preço do metal recuar para abaixo de US\$ 8.000/t, é provável que muitas frentes de lavra serão paralisadas, com reflexo severo na produção brasileira de cassiterita e, por decorrência, do estanho metálico

4. CONSUMO ATUAL E PROJETADO DO ESTANHO

O consumo internacional do estanho no período 2004 – 2008 é mostrado na tabela a seguir:

Tabela 6 – Consumo Mundial de Estanho

Ano	1 000 t				
	2004	2005	2006	2007	2008
China	89,9	103,2	116,5	131,5	123,0
Japão	33,1	33,2	38,5	34,2	32,3
Outros Ásia	60,9	66,8	68,8	63,9	61,1
USA	53,9	42,1	47,0	33,6	28,0
Outros América	17,6	16,8	17,9	18,5	19,5
Europa	68,2	68,0	72,1	71,0	66,8
Outros	4,5	4,7	3,8	3,3	3,0
Total Mundial	328,0	334,8	364,6	356,0	333,7

Fonte: CRU International Ltd

A China é destacadamente o maior consumidor mundial de estanho, compatível com a grande expansão do seu parque industrial. Talvez por conta disso, o mercado do metal está sob relativo equilíbrio, visto que se o país resolvesse aumentar a sua produção interna acima das necessidades domésticas, e passasse a exportar, poderia desfavorecer o balanço da oferta/demanda, com possíveis sérios reflexos de aviltamento dos preços.

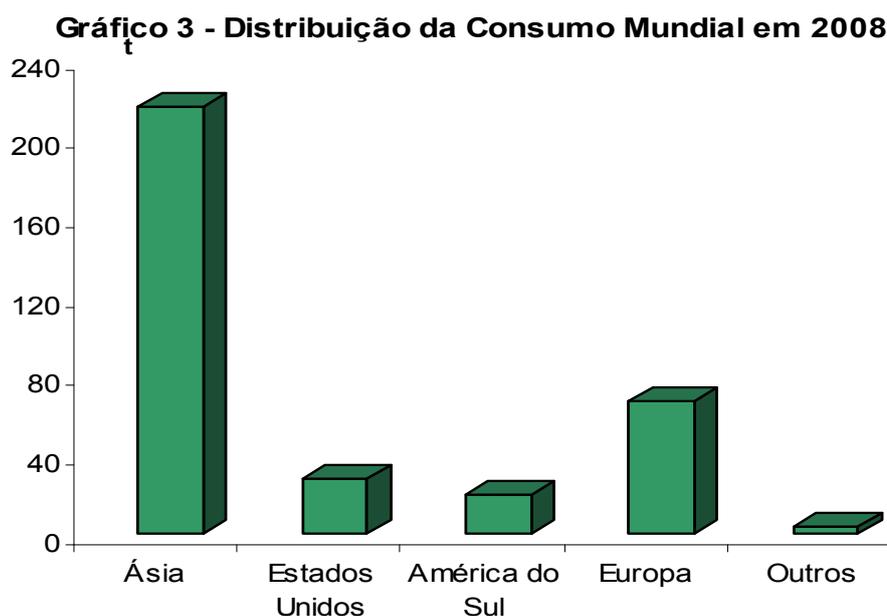
O Japão ultrapassou os Estados Unidos em 2008, sendo atualmente o segundo país consumidor, em nível relativamente estável nos últimos quatro anos. Ainda na Ásia são consumidores a Coreia do Sul, Taiwan, Tailândia e Malásia, nessa ordem de importância.

Entre os países da Europa, a Alemanha é salientada como o maior consumidor, com cerca de 20 mil toneladas/ano, com o restante do consumo é atribuído a França, Holanda, Espanha, Itália e Reino Unido, cujos consumos variam entre 4 mil – 8 mil/ano.

Os Estados Unidos vem apresentando consumo decadente, embora isoladamente seja ainda o terceiro país maior consumidor de estanho.

Verifica-se que nos últimos dois anos o consumo mundial de estanho recuou a uma taxa média ao redor de 4%, provavelmente como reflexo da crise internacional das economias deflagrada em 2008 e, adicionalmente, a insuficiências dos esforços do ITRI – International Tin Research Institute (Tin Technology) para desenvolver novas aplicações para o estanho.

O gráfico a seguir mostra da distribuição do consumo mundial por bloco hemisfério, em 2008.



O consumo brasileiro se confunde com a demanda, sendo considerado, como melhor critério disponível, os dados agregados das vendas internas mais as importações. A tabela 6 abaixo retrata o cálculo da demanda nacional do estanho de 1987 a 2008.

Tabela 7 - Demanda Interna de Estanho Metálico

Unid.: t

Ano	Vendas Internas A	Importações B	Demanda Interna C = A + B
1975	3.057	37	3.094
1976	4.605	36	4.641
1977	5.085	8	5.093
1978	5.004	22	5.026
1979	5.412	14	5.426
1980	5.014	35	5.049
1981	3.308	8	3.316
1982	4.900	17	4.917
1983	3.960	0	3.960
1984	4.344	0	4.344
1985	4.408	0	4.408
1986	5.765	0	5.765
1987	5.637	0	5.637
1988	6.760	0	6.760
1989	8.914	3	8.917
1990	5.693	61	5.754
1991	6.241	24	6.265
1992	6.157	5	6.162
1993	5.700	33	5.733
1994	5.400	93	5.493
1995	5.800	107	5.907
1996	6.400	73	6.473
1997	6.544	110	6.654
1998	7.246	334	7.580
1999	6.990	900	7.890
2000	6.851	571	7.422
2001	6.155	188	6.343
2002	6.402	514	6.916
2003	6.334	955	7.289
2004	5.266	2.129	7.395
2005	3.846	2.394	6.240
2006	3.832	2.122	5.954
2007	4.701	1.728	6.429
2008	5.030	891	5.921

Fonte: SNIEE / MDIC

Verifica-se na série de vinte e três anos que a demanda não demonstrou variação significativa. Não por não ter havido crescimento dos setores consumidores, mas fundamentalmente por duas razões: primeiro porque ocorreu substituição relevante da folha de flandres, cuja produção é a principal aplicação do estanho, pelo alumínio na fabricação de embalagens metálica; segundo, e mais importante, porque o processo de produção de folha de flandres foi tecnicamente aperfeiçoado, e o consumo específico que era de cerca de 4 kg de estanho / tonelada de folha de flandres foi reduzido para ao redor de 1 kg de estanho / tonelada do aço estanhado.

A seguir é apresentada a projeção da demanda total de estanho para atender à demanda total prevista até 2030. A metodologia empregada foi de primeiramente projetar, ano a ano até 2030, a demanda interna do metal, baseado em modelo econométrico detalhado em anexo. Aos valores

encontrados foi agregada parcela para exportação, estimada a partir da relação histórica dos últimos vinte anos exportações / demanda interna. Os resultados das projeções, segundo três cenários – cenário frágil, cenário vigoroso e cenário inovador, são visualizados no gráfico

Tabela 8 - Projeção da Demanda Total de Estanho

Ano	t		
	Cenário Frágil	Cenário Conservador	Cenário Vigoroso
2009	12.473	12.502	13.556
2010	13.220	13.281	13.839
2011	13.626	13.720	14.043
2012	13.861	13.987	14.210
2013	14.012	14.171	14.360
2014	14.123	14.315	14.503
2015	14.216	14.441	14.642
2016	14.295	14.565	14.802
2017	14.368	14.689	14.972
2018	14.439	14.813	15.149
2019	14.508	14.938	15.331
2020	14.577	15.064	15.515
2021	14.639	15.198	15.724
2022	14.698	15.337	15.947
2023	14.755	15.479	16.178
2024	14.811	15.623	16.415
2025	14.868	15.769	16.656
2026	14.924	15.916	16.902
2027	14.980	16.065	17.151
2028	15.037	16.215	17.405
2029	15.094	16.366	17.662
2030	15.151	16.519	17.923

Fonte: elaboração própria

5. PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE ESTANHO

O cenário da produção mundial de estanho no período 2004 a 2008 é mostrada na tabela a seguir:

Tabela 9 – Produção Mundial de Estanho

Ano	1 000 t				
	2004	2005	2006	2007	2008
PRODUÇÃO					
China	115,3	119,0	131,0	144,0	122,0
Indonésia	63,3	83,2	83,7	78,0	65,1
Malásia	33,9	37,8	22,9	25,5	31,6
Tailândia	20,7	31,5	27,8	19,8	21,7
Bolívia	13,0	13,5	13,5	12,3	12,0
Brasil	11,5	9,0	8,8	10,2	11,0
Peru	40,2	38,2	41,0	35,9	38,0
Bélgica	8,7	7,8	8,0	8,4	9,2

Rússia	3,7	3,3	4,0	3,2	1,6
Outros	5,0	5,2	14,9	9,2	8,6
Total Mundial	315,2	348,5	355,5	346,5	320,8

Fonte: CRU International Ltd

Toda a produção chinesa é dirigida para o suprimento da indústria interna do país. Isso representa enorme benefício para o mercado mundial, pois a China teria capacidade ampliar a oferta mundial e desequilibrar os preços, como já ocorreu no passado.

A Indonésia, segundo maior produtor mundial tanto de minério como de metal, tem forte atuação no mercado internacional, sendo pequena a demanda interna de estanho.

Malásia e Tailândia exportam praticamente todo o metal que produzem, e os seus parques produtivos são supridos com cassiterita importada, já que suas minas se tornaram antieconômicas e foram fechadas.

O Peru despontou há pouco tempo no cenário dos produtores mundiais, a partir da descoberta de jazida de cassiterita disseminada em rocha primária com alto teor de estanho, explorada pela MINSUR. O mercado consumidor local do metal é fraco, e a produção é direcionada para exportação.

A Indústria do estanho da Bolívia tem papel de destaque para a economia do país e, não havendo demanda doméstica significativa, a sua produção acessa o mercado internacional, principalmente o dos Estados Unidos.

O Brasil é dos poucos países produtores que dispõe de indústria consumidora robusta do metal, com uma demanda interna ao redor de 6 mil toneladas/ano, com as vendas repartidas com o mercado exterior.

A tabela a seguir mostra o detalhamento da produção brasileira e o repartimento das vendas entre os mercados interno e externo:

Tabela 10 – Produção e Vendas do Estanho Metálico

Ano	Unid.: t		
	Produção	Vendas Internas	Exportações
1975	6.518	3.057	3.498
1976	6.423	4.605	1.854
1977	7.685	5.085	2.609
1978	9.305	5.004	4.327
1979	10.132	5.412	4.734
1980	8.926	5.014	3.817
1981	7.759	3.308	4.939
1982	9.373	4.900	4.415
1983	12.942	3.960	8.684
1984	18.897	4.344	14.249
1985	24.738	4.408	19.945
1986	25.158	5.765	20.640
1987	29.068	5.637	21.131
1988	42.204	6.760	32.611
1989	45.682	8.914	34.166
1990	37.611	5.693	29.440
1991	30.934	6.241	18.700
1992	26.948	6.157	19.896

1993	26.945	5.700	23.124
1994	20.400	5.400	18.274
1995	16.787	5.800	10.188
1996	19.412	6.400	12.290
1997	18.453	6.544	12.960
1998	14.574	7.246	6.998
1999	12.787	6.990	6.488
2000	13.824	6.851	7.123
2001	12.228	6.155	6.455
2002	12.031	6.402	6.065
2003	10.761	6.334	3.898
2004	11.512	5.266	5.830
2005	8.986	3.846	5.559
2006	8.784	3.832	4.677
2007	10.193	4.701	6.042
2008	10.797	5.030	6.693

Fonte: SNIEE / MDIC

Considerando a capacidade metalurgia instalada da indústria, suficiente para atender o mais rigoroso dos cenários das projeções da demanda total projetada para 2030, não existem projetos de expansão das empresas que integram o parque produtivo. Eventualmente poderá ocorrer a implantação de novos fornos de redução e refino em empresas mineradoras que buscam a verticalização minero metalúrgica das suas operações. Este é o caso recente da Coopermetal, pertencente à Coopersanta – Cooperativa de Santa Cruz, que montou um forno para processar o minério da mina de Bom Futuro, antes vendido para fundições de terceiros.

De qualquer forma, havendo necessidade futuras de expansão na capacidade metalúrgica, digamos devido à descoberta outras minas ricas de cassiterita, o que tem potencial de acontecer com a regulamentação ds mineração em terras indígenas, isso se fará sem maiores dificuldades, diante domínio pleno da engenharia de montagem de usinas fundidoras e do baixo custo de capital exigido.

Quanto ao cenário preconizado para o mercado internacional, de interesse da indústria brasileira, este continuará caudatário do comportamento da demanda dos países industrializados consumidores de estanho, principalmente a China. A incerteza quanto ao tempo que levará para a recuperação das economias desses países, abaladas pela crise internacional deflagrada em 2008, torna inseguro, neste momento, qualquer prognóstico de curto prazo.

6. PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES DE RECURSOS HUMANOS

Nos dois modelos de gestão de produção metalúrgica do estanho – desenvolvidas por empresa de grande porte, com organização empresarial formal, como são os casos da Mineração Taboca e da ERSA; e as conduzidas por cooperativas de origem garimpeira, como organização empresarial pragmática, como são exemplos as cooperativas de Rondônia – a disponibilidade de profissionais superiores, técnicos e operacionais se mostra adequada á demanda atual.

Quanto aos cenários futuros, poderá haver a necessidade de implementar programas de treinamentos específicos ao longo do tempo, o que certamente será providenciado pelas empresas, na medida em que a identifiquem. No caso específico das cooperativas, seria recomendado o desenvolvimento de cursos técnicos pelo SENAI, para a formação e treinamento de mão de obra operacional da metalurgia e atividades acessórias.

7. ARCABOUÇO LEGAL, TRIBUTÁRIO E DE INCENTIVOS FINANCEIROS E FISCAIS

O arcabouço legal aplicado à atividade de metalurgia do estanho é o mesmo das demais atividades industriais do país, sem privilégios e sem condições creditícias ou fiscais diferenciadas.

8. ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA

A base da cadeia produtiva do estanho metálico é a mineração de cassiterita. A disponibilidade da matéria prima mineral é fator determinante dos rumos da indústria que, em termos técnicos, está estruturada ao melhor nível de competitividade internacional.

O fluxo da Comercialização do Minério até as usinas metalúrgicas segue o roteiro geral abaixo esquematizado

- ✓ **MINA DO PITINGA (MINERAÇÃO TABOCA)**
 - Mina ⇒ Porto de Manaus
 - Porto de Manaus ⇒ Porto de Santos
 - Porto de Santo ⇒ Usina em Pirapora do Bom Jesus – São Paulo
 - Observação: Consumo cativo
- ✓ **Mina de Bom Futuro (Coopersanta)**
 - Mina ⇒ Ariquemes) ⇒ consumo cativo, ou
 - Mina ⇒ Sudeste ⇒ vendas para terceiros
- ✓ **Mina de Santa Bárbara (Ersa)**
 - Mina ⇒ Ariquemes ⇒ consumo cativo
- ✓ **Outros**
 - Mina ⇒ Ariquemes ⇒ consumo cativo, ou
 - Mina ⇒ Sudeste ⇒ consumo cativo ou vendas para terceiros

O custo da produção do estanho é formado pelo preço do concentrado de cassiterita, que pode representar até 80% do custo total, acrescido do custo da transformação metalúrgica, ao redor de US\$ mil/t de metal produzido.

O consumo de energia elétrica varia na faixa de 1.600 - 2.000 kWh/t, a produtividade é estimada em 26/homem/ano e o investimento médio para a adição de uma tonelada de capacidade de produção é da ordem de US\$ 1 mil/t.

9. CONCLUSÕES

A indústria brasileira de estanho está bem estruturada e a produção é historicamente suficiente para o atendimento do consumo interno e garantir presença no mercado internacional, à mercê da disponibilidade da matéria prima mineral

Tecnologicamente a indústria se desenvolve segundo os melhores padrões internacionais, não sendo identificado nenhum gargalo operacional.

A disponibilidade de um parque metalúrgico, operando com ociosidade superior a 74%, indica que não haverá dificuldade quanto ao nível de produção para sustentar a demanda total brasileira projetada até o ano de 2030, sem a necessidade de investimentos adicionais.

O fator preocupante identificado foi a possibilidade de escassear a oferta de cassiterita pela desativação de algumas frentes de lavra de Rondônia. Isso poderia acontecer, diante de uma possível retração das cotações internacionais motivada pelo descarte repentino dos estoques disponíveis no LME. Dependendo da severidade da queda das cotações é provável que alguns produtores deixem de ser competitivos e paralisem suas atividades, com reflexo no desabastecimento do mercado à jusante.

10. RECOMENDAÇÕES

Enquanto nenhuma recomendação do interesse da indústria foi sugerida pelas empresas consultadas, destaca-se um único fato a ser cuidado, no sentido de preservar a competitividade do produtor no mercado interno: coibir, via medida legal, a importação de estanho com benefícios fiscais, através do porto de Vitória, com as facilidades oferecidas pelo FUNDAP, que é um sistema de incentivos financeiros criado pelo governo do Espírito Santo e já copiado por outros estados, para fomentar o crescimento econômico estadual através de estímulo às operações de comércio exterior realizadas pelas empresas importadoras e exportadoras credenciadas. Com isso o estanho importado é oferecido ao mercado pelos revendedores a preço mais baixo do que o do produtor nacional, que alijado do mercado pela concorrência desigual.

Cabem ainda duas recomendações, estas relativas à base da cadeia da indústria do estanho, que é mineração de cassiterita, haja vista que não se produz estanho sem a matéria prima mineral: a primeira se refere à necessidade de estimular a implantação de projetos de pesquisa mineral, voltados ao descobrimento de novas mineralizações econômicas. É mais do que propalado o potencial de recursos estaníferos no cráton amazônico, no entanto não existe um projeto sequer dedicado à pesquisa de cassiterita; a outra se trata da regulamentação da lavra em terras indígenas, cujo projeto do Executivo já tramita no Congresso Nacional há vários anos.

11. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

SNIEE - Sindicato Nacional da Indústria da Extração do Estanho, 2009. Arquivos.

SNIEE - Sindicato Nacional da Indústria da Extração do Estanho, 2008. Anuário Estatístico da Indústria do Estanho.

DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral, 2006. Anuário Mineral Brasileiro.

DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral, 2001. Balanço Mineral Brasileiro.

DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral, 1995. Potencial dos Investimentos na Mineração Brasileira do Estanho.

DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineração, 1994. Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2009. Site Institucional.

CRU International Ltda, 2005 / 2009 – Periódicos

SGM/MME – Perspectiva Mineral, 2009 – nº 1 , ano 1

Mamoré Mineração e Metalurgia, 2003 – Projeto Minero-Metalúrgico Integrado da Mina do Pitinga.

12. ANEXOS

ANEXO I

Base de Dados para a Projeção da Demanda

Base de dados original		
	Demanda Interna de Estanho (Vendas Internas + Importações)	PIB
1976	4641	153959
1977	5093	177247
1978	5026	201204
1979	5426	223477
1980	5049	237772
1981	3316	258553
1982	4917	271252
1983	3960	189459
1984	4344	189744
1985	4408	211092
1986	5765	257812
1987	5637	282357
1988	6760	305707
1989	8917	415916
1990	5754	469318
1991	6265	405679
1992	6162	387295
1993	5733	429685
1994	5493	543087
1995	5907	770350
1996	6473	840268
1997	6654	871274
1998	7580	843985
1999	7890	586777
2000	7422	644984
2001	6343	553771
2002	6916	504359
2003	7289	553603
2004	7395	663783
2005	6240	882439
2006	5954	1088911
2007	6429	1333818
2008	5921	1371165

A base de dados foi regredida a partir de séries temporais objetivando realizar as previsões da demanda de Estanho nos cenários futuros. Utilizou-se, para tanto, um modelo Autoregressivo com Defasagens Distribuídas.

O modelo utilizado foi o seguinte: Demanda Interna do Estanho como variável dependente, e o PIB defasado em dois períodos e a própria Demanda Interna de Estanho defasado em um período como variáveis explicativas. Ressalva-se que as variáveis foram transformadas em logaritmo natural (Ln), conforme destacado a seguir:

$$\text{Ln(CA)} = 3.27627090136 + 0.100594222453 * \text{Ln(PIB)} + 0.47235911843 * \text{Ln(CA(-1))}$$

Análise das estatísticas do modelo:

Através do teste Jarque-Bera, observamos que o modelo não apresenta problema de normalidade dos resíduos. Já o teste White demonstrou a não existência de Heterocedasticidade. De acordo com a estatística Durbin-Watson (2,09) o modelo também não apresenta problema de autocorrelação residual. O coeficiente de determinação foi de 0,88 e as variáveis foram todas significativas ao nível de 10% de significância. Além disso, o modelo é validado pelo teste F.

Dependent Variable: CA

Method: Least Squares

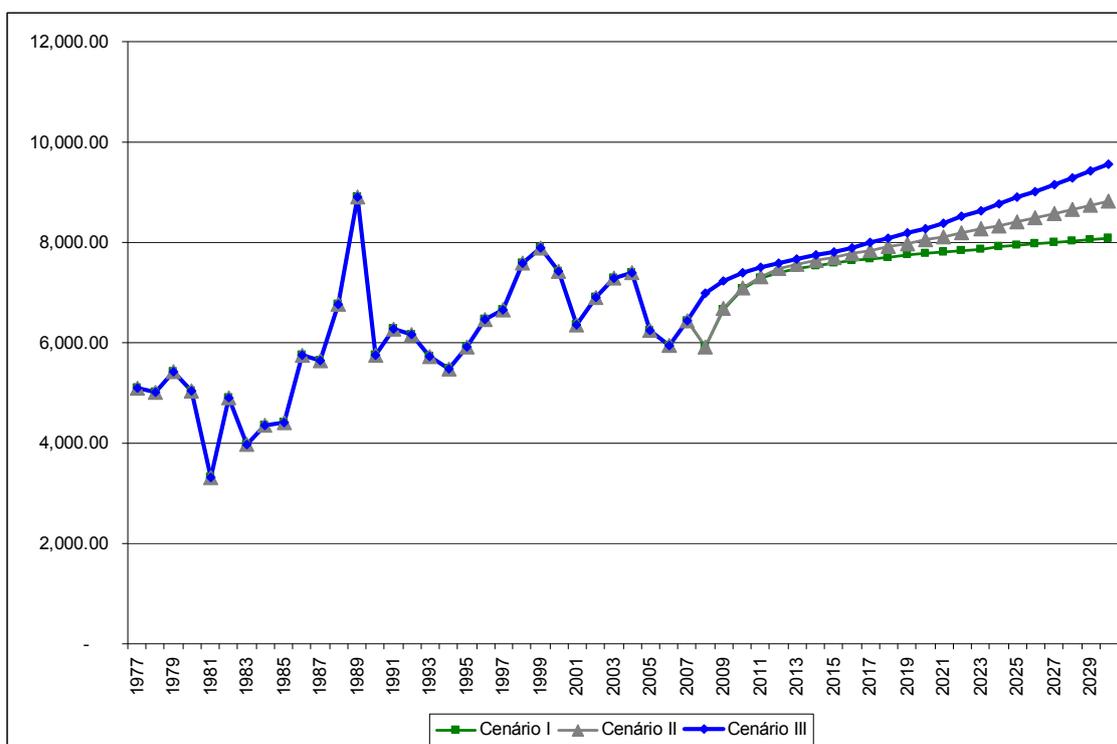
Date: 08/27/09 Time: 08:16

Sample (adjusted): 1977 2008

Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.276271	1.130464	2.898165	0.0071
PIB	0.100594	0.058614	1.716227	0.0968
CA(-1)	0.472359	0.167324	2.823027	0.0085
R-squared	0.498144	Mean dependent var		8.681606
Adjusted R-squared	0.463533	S.D. dependent var		0.208297
S.E. of regression	0.152565	Akaike info criterion		-0.833393
Sum squared resid	0.675005	Schwarz criterion		-0.695981
Log likelihood	16.33429	Hannan-Quinn criter.		-0.787845
F-statistic	14.39274	Durbin-Watson stat		2.098767
Prob(F-statistic)	0.000046			

Gráfico das projeções



ANEXO II

Projeção da Demanda 2009 – 2030

MODELO ESTANHO (ton)			
	Cenário I	Cenário II	Cenário III
1977	5,093.00	5,093.00	5,093.00
1978	5,026.00	5,026.00	5,026.00
1979	5,426.00	5,426.00	5,426.00
1980	5,049.00	5,049.00	5,049.00
1981	3,316.00	3,316.00	3,316.00
1982	4,917.00	4,917.00	4,917.00
1983	3,960.00	3,960.00	3,960.00
1984	4,344.00	4,344.00	4,344.00
1985	4,408.00	4,408.00	4,408.00
1986	5,765.00	5,765.00	5,765.00
1987	5,637.00	5,637.00	5,637.00
1988	6,760.00	6,760.00	6,760.00
1989	8,917.00	8,917.00	8,917.00
1990	5,754.00	5,754.00	5,754.00
1991	6,265.00	6,265.00	6,265.00
1992	6,162.00	6,162.00	6,162.00
1993	5,733.00	5,733.00	5,733.00
1994	5,493.00	5,493.00	5,493.00
1995	5,907.00	5,907.00	5,907.00
1996	6,473.00	6,473.00	6,473.00
1997	6,654.00	6,654.00	6,654.00
1998	7,580.00	7,580.00	7,580.00
1999	7,890.00	7,890.00	7,890.00
2000	7,422.00	7,422.00	7,422.00
2001	6,343.00	6,343.00	6,343.00
2002	6,916.00	6,916.00	6,916.00
2003	7,289.00	7,289.00	7,289.00
2004	7,395.00	7,395.00	7,395.00
2005	6,240.00	6,240.00	6,240.00
2006	5,954.00	5,954.00	5,954.00
2007	6,429.00	6,429.00	6,429.00
2008	5,921.00	5,921.00	6,999.06
2009	6,658.13	6,673.69	7,236.30
2010	7,057.14	7,089.71	7,387.31
2011	7,274.02	7,323.98	7,496.44
2012	7,399.30	7,466.72	7,585.68
2013	7,479.97	7,564.89	7,665.74
2014	7,539.30	7,641.81	7,741.75
2015	7,588.54	7,708.76	7,816.18
2016	7,630.84	7,774.94	7,901.49
2017	7,669.93	7,841.04	7,992.58
2018	7,707.58	7,907.40	8,087.04
2019	7,744.65	7,974.16	8,183.72

2020	7,781.52	8,041.43	8,282.09
2021	7,814.55	8,113.12	8,393.70
2022	7,845.82	8,187.29	8,512.59
2023	7,876.30	8,263.01	8,635.93
2024	7,906.48	8,339.86	8,762.39
2025	7,936.57	8,417.61	8,891.34
2026	7,966.67	8,496.19	9,022.48
2027	7,996.85	8,575.55	9,155.71
2028	8,027.12	8,655.67	9,290.97
2029	8,057.49	8,736.55	9,428.27
2030	8,087.97	8,818.19	9,567.61

Fonte: Serviço contratado

ANEXO III

Relação de Tabelas

Tabela 1 – Produção x Comercialização do Estanho	Pg. 4
Tabela 2 – Produção Brasileira de Estanho por Empresa	Pg. 7
Tabela 3 – Capacidade Instalada do Parque Produtivo	Pg.8
Tabela 4 – Produção e Faturamento da Indústria do Estanho	Pg.13
Tabela 5 – Evolução dos Preços Internacionais	Pg.14
Tabela 6 – Consumo Mundial de Estanho	Pg.16
Tabela 7 – Demanda Interna de Estanho Metálico	Pg.18
Tabela 8 – Projeção da Demanda Total de Estanho	PG.19
Tabela 9 – Produção Mundial de Estanho	Pg. 20
Tabela 10 – Produção e Vendas de Estanho Metálico	Pg.21