

MINÉRIO DE MANGANÊS

Prof. Dr. IPHYGENIO SOARES COELHO

Escola de Engenharia da UFMG

Minerações Brasileiras Reunidas – MBR

Coordenador:

Dr. João Gilberto Lyrio

INTRODUÇÃO

O assunto que nos foi proposto expor a esta seleta assistência, é assaz debatido e durante alguns anos passados, fazia parte obrigatória de quase todas as reuniões de Centros e Grêmios geológicos ou metalúrgicos; isto por causa de sua importância no desenvolvimento do País.

Nós mesmos participamos de vários desses conclave, expondo nossa opinião sobre as reservas existentes, discutindo o assunto e apresentando observações pessoais.

O minério de manganês fora estudado sob o ponto de vista genético, metalúrgico e econômico. Hoje muito pouca nova causa poderemos apresentar.

Nunca se pode negar a importância do manganês na obtenção do aço, pois ele é o redutor por excelência para esta operação siderúrgica.

Por esse motivo o minério de manganês é procurado em todo o mundo e o seu consumo atinge vários milhões de toneladas anuais, embora participando com poucos quilos (20 a 25 kg de minério de 35% de Mn), para a obtenção de uma tonelada de aço.

Não sendo raro na crosta terrestre, entretanto as suas concentrações econômicas se limitam a poucas áreas, estando estas, principalmente, nos seguintes países: Rússia, Índia, Gabon, África do Sul, Brasil e Austrália. Vamos encontrá-las também na China, Tailândia, Marrocos, México, etc., em reservas relativamente pequenas. As reservas da América Central acham-se quase exauridas, contribuindo com parcelas muito pequenas ao suprimento da Siderurgia Mundial.

MINERAIS DE MANGANÊS

Os minerais de manganês mais comuns são: a pirolusita e a polianita (MnO_2), a psilomelana (bióxido hidratado contendo Ba), a criptomelana (bióxido hidratado contendo K), braunita ($Mn_2O_3 \cdot 2MnSiO_3$) ou ($3MnMnO_3 \cdot MnSiO_3$), hausmanita (Mn_3O_4) e manganita ($Mn_2O_3 \cdot H_2O$).

Além deste temos a rodonita (silicato da fórmula $MnSiO_3$), a rodocrosita ($MnCO_3$) e a espessartita (silicato complexo do grupo das granadas). Estes três últimos são considerados como minérios primários, podendo, por alteração, dar os óxidos e hidróxidos citados. A hausmanita também pode ocorrer como mineral primário, a tegroita (Mn_2SiO_4) e a braunita.

EMPREGOS DOS MINÉRIOS DE MANGANÊS

O minério de manganês é largamente empregado, principalmente nas indústrias metalúrgicas, química e elétrica, nesta como despolarizante.

Somente a indústria metalúrgica consome cerca de 90% do minério de manganês produzido no mundo; os 10% restantes são absorvidos pelas outras indústrias.

Na metalurgia é ele utilizado quer na forma elementar, quer como liga ou mesmo minério natural. O emprego deste, diretamente, é limitado aos seguintes casos:

- a) dessulfurante, no alto forno;
- b) ainda no alto forno, como fornecedor de manganês ao guse;
- c) no forno de aço "Siemens-Martin", LD, etc., como redutor, prática esta que não é seguida por todas as usinas e que exige qualidades especiais do minério, principalmente quanto ao teor em SiO_2 e P.

Nas usinas siderúrgicas de Minas Gerais esta prática é comum; assim temos na Companhia Belgo Mineira, na Mannesmann, Usiminas, etc.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO MINÉRIO, DE ACORDO COM SEUS EMPREGOS

1 — Metalurgia

a) Para obtenção de ligas de alto teor em Mn.

Para a obtenção de ligas ferro-manganês de alto teor (mais de 70% Mn) exige-se que o minério seja compacto, de granulação entre 1/4" e 2", contendo Mn acima de 42%, com a relação Mn:Fe = 7,0 a 7,5: 1, sílica e alumina em menor porcentagem possível (5 a 6%). pois grandes valores, isto é, mais de 6%, aumenta a produção de escória, trazendo reflexos econômicos, O fósforo não deve passar de 0,10%. Nesta liga o C está em torno de 6%.

b) Na obtenção de ligas de baixo teor em Mn.

Para a liga de baixo teor, quase sempre uma liga ternária, Fe-Si-Mn (ferro-silício-manganês) o minério já pode apresentar uma relação: Mn:Fe de 5,5:1; fósforo 0,10% máximo. A sílica pode ser mais elevada, isto é, acima de 13%. Neste caso teremos uma liga com teor de Mn 65% — Fe 12% — Si 12 a 16% e contendo cerca de 2% de C.

A liga de ferro-silício manganês vem hoje também sendo obtida com o produto da calcinação do rodocrosito de Morro da Mina, que nos dá um teor em Mn metálico, de cerca de 40%, com impurezas tais como Fe 3% — SiO_2 + 13% — Al_2O_3 5 a 6%.

c) Como emprego direto

A siderurgia emprega muito frequentemente o minério natural, em suas operações metalúrgicas, para isto é necessário que o teor em sílica seja o mais baixo possível, pois esta combina-se com o revestimento do forno, destruindo-o rapidamente. As usinas exigem menos de 15% SiO_2 . Aqui também o fósforo deve ser o menor possível, não passando de 0,10 ou no máximo 0,12%.

Não há limite para o valor do ferro que pode chegar a 20% e mesmo 25% ou mais, pois esse metal é incorporado ao aço.

Como o minério de manganês com estas características é comum no "Quadrilátero Ferrífero", pode economicamente substituir, pelo menos parcialmente, a liga nas usinas da região. Tal tipo de minério de manganês é conhecido no mercado como "minério ferro-manganês; em geral a soma Fe + Mn varia de 56 a 60%. O teor em Mn em minério comerciáveis está hoje compreendido entre 27 e 35%, havendo casos de até menos de 24% de Mn.

Com o desenvolvimento da Siderurgia, vem subindo bastante o seu consumo. Jazidas destes tipos de minério são encontradas em várias áreas do Quadrilátero. Ocorrem formando bolsões em corpos de canga ou em fraturas de Itabirito, da Série de Minas, como produto do enriquecimento supergeno; neste último caso, os depósitos são mais conspícuos e mostram maior volume. Podemos dizer que, para o abastecimento de usinas siderúrgicas do Centro do País, somente o Estado de Minas é fornecedor deste tipo de minério. Temos diversos depósitos em produção, todos eles trabalhando por métodos rudimentares. Dificilmente se pode estabelecer uma produção mecanizada, em face da precariedade dos depósitos, não só quanto à sua capacidade, como também quanto a uniformidade do minério e do próprio corpo mineralizado.

DEPÓSITOS DE MINÉRIO DE MANGANÊS DO BRASIL

Minério de alto teor metálico, isto é, superior a 44% de Mn, vem se tornando escasso. Atualmente, temos as seguintes fontes:

- a) Serra do Navio, no Amapá, pertencente à Indústria e Comércio de Minérios S.A. — ICOMI. As reservas apresentadas pela direção da Empresa, são atualmente:

Minério de teor comerciável

Medida	—	22.000.000 t
Indicada	—	7.000.000 t
Inferidã	—	1.500.000 t

A produção em 1972 foi de 1.526.870 t e vendas 1.117.853.

As estimativas de produção para 1973 são de 1740.000 t e as vendas deverão atingir 1.370.000 t.

A mina, além de uma instalação para beneficiamento de minério bitolado, acima de 1/4", já descrita em várias publicações e que vem operando desde o início da lavra, vem de completar a construção de uma usina de beneficiamento, mais ou menos complexa, que recebendo o minério de teor baixo, nos tipos miúdo — 5/16"

a 20 malhas — e minério fino, menos de 20 malhas, eleva seu teor a 47,5% de Mn, com impurezas tais como:

Fe	6,5%
Al ₂ O ₃	5,0%
SiO ₂	2,5%
(K ₂ O+Na ₂ O).	1,5%
P	0,08%

A capacidade desta usina de concentração é de 130 t/hora.

Este minério concentrado é pelletizado em usina situada no Porto Santana, no rio Amazonas, local de embarque, usina esta que ainda está em regime de pré-operação, tendo a capacidade diária de 630t, ou sejam 212.000 t/ano.

As pelotas são produzidas na granulação de 3/4 a 1/4".

A usina de concentração situa-se junto à mina, em Serra do Navio. Durante cerca de 20 anos esta mina vem produzindo substancial volume de minério com teor em torno de 48% de Mn, quase todo destina à exportação. Nestes últimos 4 ou 5 anos vem suprindo, em pequena escala os fornos de SIBRA, na Bahia e, oradicamente, indústrias em São Paulo, para ligas de manganês-alumínio térmico. Cremos que a Usina de Saramenha, em Ouro Preto, está ou esteve em negociações para também adquirir esse minério para alimentação, pelo menos em parte, de seus fornos, devido à dificuldade em adquirir minério com mais de 40% de Minas, Goiás e Bahia.

b) As minas próximas a Corumbá, em Urucum, Mato Grosso, são estimadas perto de 100.000.000 de toneladas de minério com 46% de Mn, contendo 12% de Fe. Vêm sendo lavradas pela Cia Meridional, associada à United States Steel em pequena escala. Existem algumas dificuldades no sentido do transporte, principalmente para exportação e também pela presença nociva de álcalis (K₂O + Na₂O) que varia de 6 a 8%, com grande predominância do K₂O.

c) **Região de Lucas**, município de São Domingos do Prata, em Minas Gerais. Podemos dizer que se acham praticamente esgotadas. Só se obtém pouco bióxido, aliás de excelente qualidade, porém catado a dedo; no mais, o corpo da jazida é de minério gondítico ou mesmo gondito alterado, com Mn menos que 35%.

d) **Morro da Mina** e outras áreas do distrito manganífero de Lafaiete. Estão no mesmo caso da Mina do Lucas, no que diz respeito a minério oxidado, de teor superior a 42% Mn.

Poder-se-ia, talvez, considerar a mina do Cocuruto, como possuindo, de acordo com estudos recentes, cerca de 200.000 t de minério, com teor de 40% em média. Cremos que no máximo 50.000 toneladas nos dariam mais de 40% de Mn.

As reservas de Morro da Mina constituem-se hoje, quase que exclusivamente de minério carbonático, que sofreu pouca ou nenhuma ação de intemperismo. Tal minério é transformado em óxidos por operação de calcinação.

e) No Estado de Goiás ainda são encontradas reservas remanescentes de minério de alto teor, porém estão em torno de algumas centenas de milhares de toneladas. Assim, calcula-se que na área de São José da Aliança, área mais promissora, incluindo a mina mais famosa da Pedra Preta, ainda restam 300 ou mesmo 500 mil toneladas.

No município de Uruaçu é possível contar-se com 100 a 150 mil toneladas.

Em Itaboraí as reservas já podem ser consideradas com em fase de exaustão.

Em Caldas Novas há depósitos que alguns técnicos otimistas calculam em algumas centenas de toneladas de minério de teor elevado, porém outros já dizem que além de serem reservas relativamente pequenas — menos de 100.000 toneladas — mostram teor entre 35 e 40%.

f) Ainda em Minas Gerais, outras áreas já chegaram a nos fornecer bom minério, como as minas da região do Rio das Mortes, porém hoje exce- tuando-se as reservas das minas Germinal e Castanheira, com 40 a 42% de Mn, cujas reservas são estimadas em 150.000 t, todas as demais mostram minério supergeno de teor inferior a 36% ou então gonditos com menos de 28% e elevado teor em sílica e alumina (22 a 28 de $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$).

g) Na Fazenda dos Penas, junto à Serra do Cipó, encontra-se um depósito de minério com alto teor de fosforo e ferro, já quase um “ferro-manga- nês”, onde esporadicamente são encontradas áreas com bióxido (MnO_2). As reservas não são conhecidas, uma vez que a mina nunca foi pesquisada.

h) As reservas da Bahia, região de Urandi, tem alimentado os fornos da SIBRA, em mistura com minério baiano da área de Maraú (gondítico de baixo teor em Mn e alto em Al_2O_3) e de minério de alto teor, do Amapá.

Poderíamos citar outras ocorrências, porém, para não nos tornar-mos maça- ntes, deixamos de fazê-lo, mesmo porque são reservas pequenas de pouca expressão econômica.

Pelo visto, no que diz respeito a minério de teor elevado, para obtenção de li- gas de 75% do Mn ou mais, nossas perspectivas não são boas, pois as reser- vas expressivas estão apenas no Amapá e Urucum.

Em Minas Gerais já não se fala mais em minério com mais de 44% de Mn, pois esse tipo de minério de manganês existe em volumes reduzidíssimos, cujas produções são disputadas a alto preço para uso em química, pilhas secas ou fluxos. São os casos da mina do Lucas, da Empresa Continental de Minérios Ltda., que fornece por mês cerca de 80 t de bióxido para a Ray-O-Vac, em São Paulo, a um preço superior a Cr\$ 500,00 a tonelada e do minério referido da Fazenda dos Penas, vendido à FILIBRA para fluxo ou produtos químicos (sulfato de manganês), a produção não passa de 100 ou 150 toneladas mensais.

DEPÓSITOS DE MINÉRIO TIPO FERRO-MANGANÊS

A procura de minério deste tipo tem se intensificado bastante, no Brasil e principalmente em Minas, onde quase todas as pequenas e grandes usinas o empregam diretamente em seus fornos, ou de gusa ou de aço.

Tem-se notado que o Japão vem adquirindo da China, Índia e África do Sul, grandes tonelagens de minério de manganês ferruginoso, para sua indústria. Para exemplificar, de janeiro a junho de 73, receberam um total de 808.600 toneladas, embora tenham comprado no mesmo período 385.900 t de minério de teor elevado fora o tipo bióxido, perto de 6.000 t para usos diversos, química, pilhas, etc.

Há alguns anos passados, considerávamos nossas reservas de "ferro-manganês" como substâncias, não só pelo volume estimado, como pelo pequeno consumo. Hoje esse consumo é relativamente grande e não se encontraram reservas além das já conhecidas há 10 anos atrás.

De um modo geral, situam-se nas formações ferríferas de Minas Gerais, entretanto excetuam-se alguns, entre eles a já referida da Fazenda dos Penas em Pirapama (Serra do Cipó), estimada em 180.000 t.; Conselheiro Mata (Fazenda Batatal), 20.000 t e mina da Cachoeira, na região de São João del Rei, estimada em 120.000 t é outra mina que está fora das formações ferríferas.

No "Quadrilátero Ferrífero", temos as minas da Lagoa Grande no contra-forte este da Serra da Moeda que se estende por perto de 20 Km. Tem sido trabalhada com maior intensidade a partir de 1940 e desde então já forneceu mais de 150.000 t de minério que no início acusava valor em Mn metálico em torno de 38 a 42%, mas que hoje, já bastante trabalhada e em fase de exaustão chega a 24% de Mn, apenas. A produção mensal não passa de 800 toneladas.

Atualmente, é difícil até obter-se o minério com 32% de Mn. Trata-se, em alguns casos, de fratura, com direção concordante com as camadas, mas com mergulho diferente, tomada por óxidos de Mn e Fe e algum material sílico-artiloso. A precipitação seletiva do Mn concentrou, em determinadas áreas, o minério acima referido. O enriquecimento supergeno nesta fratura, que teve dois a três metros de arremesso, vai aproximadamente até uma profundidade máxima de 40 m abaixo da superfície topográfica e acompanha, mais ou menos paralelamente, esta superfície.

Em varanda de Pillatos, o minério é resultante de enriquecimento supergeno, em camada maganesífera singenética.

O minério requer beneficiamento cuidadoso, que vem sendo feito manualmente; consta de uma escolha por operários treinados, que o separam pelo aspecto.

Uma vez feita essa escolha visual, na mina, torna-se necessário o controle químico. Não raro, uma mistura é obrigatória para conseguir-se o teor dos contratos de venda.

A separação é feita tendo-se em conta a cor escura (preta) do óxido de Mn e amarela dos óxidos de ferro, que contaminam o manganês. O rigor desta separação fica dependendo da aptidão e da honestidade do operário encarregado dos trabalhos.

Também encontramos reservas em torno de 2 centenas de milhares de toneladas, na Fazenda do Gandarela e imediações. Nesta região, na Fazenda Bento de Oliveira, a COMEXMIL lavra um dos corpos existentes, beneficiando e vendendo a USIMINAS um tipo entre 10 mm e 40 mm; o minério é britado, peneirado e lavado. A produção deste tipo está em torno de 2500 toneladas mensais. Desta operação de beneficiamento resulta um minério abaixo de 10 mm, com cerca de 26% de Mn, que está sendo estocado e, eventualmente é vendido a pequenas siderúrgicas do Centro de Minas Gerais.

A procura de minério destes tipos é relativamente grande e usinas como as da Siderúrgica J. L. Aliperti S. A., em São Paulo, M. Dedini S. A. Metalúrgica, em Piracicaba(SP); diversos pequenos fornos em Minas Gerais, como em Itaúna, Pitingui, Betim, Corinto, Matozinhos, Pedro Leopoldo, etc., usam-no. As especificações são mais ou menos as já referidas, porém, exigindo grande uniformidade nos teores, principalmente de Mn, SiO₂ e P.

Como já nos referimos, também a Cia Belgo Mineira, Usiminas e Mannesmann usam em escala média, o minério de manganês ferruginoso.

Os estudos até aqui feitos, mostram que os óxidos de Mn resultaram de precipitação ou reprecipitações de Mn, lixiviado de rochas sobrejacentes aos atuais depósitos; é enriquecimento secundário típico. Os óxidos precipitaram-se em fraturas, fendas ou vazios preexistentes.

Minério de Mn ainda deste tipo (ferro-manganês) é encontrado na região de Antônio Pereira e Alegria, no município de Mariana, aquele em terrenos pertencentes à CICOMINA, subsidiária da Phillips Brothers e este à Mineração Trindade.

No caso de Alegria e Antônio Pereira, temos camadas singenéticas, sedimentares, primitivamente constituídas de vasa ferromanganesífera, que posteriormente sofreram ações metassomáticas ou simplesmente metamórficas, que, ocasionando enriquecimento secundário, nos dá minério que em alguns locais chega a alcançar mais de 44% de Mn.

Em Antônio Pereira, o mesmo processo nos deu minério do mesmo tipo, porém a não ser excepcionalmente, atinge 42%. A reserva é estimada em 300.000 toneladas.

O melhor minério produzido na pesquisa acusou teores entre 36 e 38%. Já em Alegria, é de 38 a 40%.

As reservas em Alegria (Conta História) são as seguintes:

Minério medido	—	663.400 t
Minério indicado	—	262.500 t
Minério inferido	—	262.500 t
		1.188.400 t
Total		

Nos três últimos anos a produção e fornecimento foi

1970	—	14.908 t
1971	—	12.876 t
1972	—	8.591 t

O minério é todo usado em fornos da Cia. Siderúrgica Belgo Mineira, classificado em 2 tipos, um fino com granulação de 1/2 e 3/4", empregado na sinterização e outro de 1/2 a 2", usado quer no alto forno, quer nos convertedores LD. Desde o início da lavra já foram produzidos mais de 200.000 t. A composição química média para o minério fino é:

Mn	31 a 32%
Fe	28 a 29%
Al ₂ O ₃ + SiO ₂	5 a 6%
P	0,09%

sendo que a sílica raramente passa de 1,5%.

A lavra é a céu aberto, porém é possível que dentro em breve torne-se subterrânea, devida à grande cobertura da camada.

Além destes, temos notícias de um depósito singenético, na região de Timbopeba, município de Mariana, pertencente à Usina Queiroz Junior, que prospectado revelou uma prossança de perto de 3.000.000 de toneladas, conforme informação colhida.

1 — Empregos em Química

Todos os tipos de minério de manganês na forma de óxidos e carbonato podem ser usados para a obtenção de produtos químicos. É certo que maior solubilização bem como a maior porcentagem em metal favorecem e barateiam a operação.

Neste aspecto incluem-se os óxidos resultantes da calcinação do carbonato de Morro da Mina e que praticamente constituem as reservas dessa mina.

Na rocha rodocrosítica o teor em Mn varia de 26 a 31%. Depois de calcinada, nos dá uma mistura de MnO₂, Mn₃O₄ com os silicatos de manganês originais: rodonita, granada e tefroita, passando o manganês a acusar valores entre 38 e 40%.

A proporção dos compostos de manganês no produto calcinado é, em média

88% de Mn_3O_4 , 8% de MnO_2 e 4% de silicatos. As impurezas revelam Al_2O_3 5 a 6%, Fe 3%, $SiO_2 \pm 13\%$, sendo o P em torno de 0,08%.

A perda por calcinação é de 18%. O produto calcinado mostra ainda 14% de P.F.

As reservas de carbonato são de 3.000.000 de toneladas, reduzindo-se na calcinação a 2.250.000 toneladas. A Cia. Meridional tem 2 fornos de calcinação em funcionamento, cada um com cerca de 300 t de capacidade, está construindo mais um. Fornece à Saramenha e à firma do Sr. Joaquim de Salles que mantém fornos em vários municípios de Minas Gerais e parece-nos que vai instalar outro em Lafaiete.

A química emprega o manganês para a obtenção de diversos compostos, muito deles usados também em produtos farmacêuticos.

3 - Emprego em eletricidade

Neste setor, o uso importante do minério de manganês, embora em pequena quantidade, é para o fabrico de pilhas secas, como despolarizante. Para este caso exige-se que o minério esteja na forma de bióxido ou que contenha mais de 72% de MnO_2 , com menos de 5% de Fe, 2 a 3% de BaO, traços de cobalto, traços de cobre, de estanho, de zinco ou qualquer metal solúvel em HCl.

Além disto, a sua rede cristalina deve ter arranjo tal que permita a fácil e rápida liberação do oxigênio.

Não é só o teor elevado de MnO_2 e a ausência de impurezas que indicam um bióxido para confecção de pilhas secas; neste sentido tenhamos em vista um minério de Ghana, com 96% de MnO_2 , que não dá boas pilhas.

No Brasil, os melhores minérios foram encontrados na Serra do Cipó, próximo ao "Chapéu de Sol", principalmente na jazida do Sr. Joaquim, praticamente esgotada. Tratava-se de uma camada residual com potência pouco superior a 0,50 m, jazendo sobre quartzito e capeada por um conglomerato quartzoso.

Ainda na região da Serra do Cipó, de propriedade do Sr. Geraldo Macian de Souza Filho foi encontrado minério que, em experiências na "Microlite", em São Paulo, produziu pilhas com elevada descarga (superior a 1.000 minutos) e que comportou como os melhores bióxidos da África do Sul e Gabon e com o de Molango no México. Este depósito fica perto de São José dos Almeidas. As reservas são pequenas.

Fora estes locais, podemos dizer que outrora o Morro da Mina produzira minério com as mesmas características do africano, porém hoje está completamente esgotado.

O depósito que até hoje ainda mantém uma produção de cerca de 100 t mensais e é vendido à Microlite do Brasil por mais de Cr\$ 500.000 a tonelada, é a mina do Lucas, da Empresa Continental de Minério Ltda., porém já quase exaurida.

Os depósitos da Urandi S.A. também já não possuem minério com as características necessárias ao fabrico de uma boa pilha, porém ainda abastecem mercado

em Recife, em pequena quantidade. O grosso do minério da Região de Urandi é para tipo metalúrgico (ferro ligas de várias concentrações 45 a 80% de Mn).

O Amapá, Serra do Navio, nunca foi produtor de bióxido para pilhas, porém o é em grande escala para os outros usos, quer metalúrgico, quer químico.

Outro emprego de minério de manganês relacionado à operações químicas é para a obtenção do bióxido eletrolítico, como vem sendo feito em Itapecerica, Minas Gerais, pela firma Grafite do Brasil S.A. (pilhas Alex) que hoje acha-se ligada à Eveready do Brasil. A produção até há pouco tempo, estava em torno de 50 t mensais e falava-se em duplicá-la.

Usam minério oxidado, da região de São João del Rei, principalmente da mina denominada "Aquino", de propriedade daquela empresa.

Outros depósitos da área do Rio das Mortes poderão fornecer minério para o processo eletrolítico, pois aqui a principal qualidade é o maior teor em Mn facilmente solúvel em ácido sulfúrico, uma vez que todas as impurezas são eliminadas em forma de lama na precipitação por eletrólise.

Obtém-se um produto praticamente com 99% de MnO_2 .

Os mesmos tipos de minério adaptáveis à eletrólise são também usados no fabrico de produtos químicos e fluxos de solda elétrica.

Não queremos concluir esta palestra, sem abordar um assunto que achamos oportuno.

Não só pelo que foi exposto, mas também pelo conhecimento de todos aqueles que se dedicam ao estudo ou produção de minério de manganês, é sabido que as reservas de minério de manganês em Minas Gerais são bastante restritas.

Desde que o consumo vem crescendo com a produção de aço, dentro de muito poucos anos será difícil encontrar-se minério oxidado, mesmo para a produção de ferro-sílico-manganês ou adição direta em altos fornos e, principalmente, em fornos de aço.

Tal fato vem nos preocupando bastante e por esse motivo temos procurado solução na concentração de gonditos, que em média contém de 24 a 26%, sendo que pelo menos 85% desse Mn em forma de silicato (rodonita, granada e tefroita, esta em valores mínimos), porém com resultados todos negativos sob o ponto de vista econômico.

Entretanto, pensamos que o caso não é para engenheiros de minas e sim, quem sabe, metalurgistas ou químicos, pois cremos que a solução somente poderá ser encontrada em processamentos químicos ou pirometalúrgicos.

Há tempos consultamos alguns metalurgistas que foram unânimes em dizer da possibilidade de se obter, em fornos elétricos, uma liga de ferro-sílico-manganês de baixo teor em Mn, porém, podendo ser empregada como redutor na siderurgia. Esta liga teria a vantagem de apresentar-se com baixo valor de C.

Esta nossa preocupação vem de longa data, desde 1953, quando em nossa tese para Catedrático de Geologia da Escola de Engenharia da UFMG., dizíamos:

"Interessando-nos de perto a utilização do manganês de baixo teor metálico

(36 a 38%), geralmente só empregado na siderurgia para dessulfuração do gusa, no alto forno, procuramos obter, por intermédio dos técnicos da Mineração Geral do Brasil, informações sobre o emprego que aquela Empresa lhe vem dando, com resultados surpreendentes.

Assim é que o Dr. Roberto Jafet, Diretor-Técnico daquela Companhia está procedendo, nos fornos de redução localizados em Honório Gurgel e São Paulo, às seguintes aplicações do Minério de teor compreendido entre 36 a 38% de Mn, desde que não contenha mais de 8% de Fe, caso geral do minério da região de São João del Rei.

- 1º) Emprego constante da adição em alto forno, para produção de gusa próprio para aciaria, porém inadequado para a segunda fusão, com cerca de 1% de manganês metálico.
- 2º) Produção da liga ferro-manganês de baixo teor (60 a 65% de Mn), cuja aplicação como desoxidante é perfeitamente viável desde que a liga seja adicionada no banho (forno) e não na "panela".
- 3º) Na produção de "spiegel", cuja aplicação clássica é o "bloqueamento", do banho, isto é, a estabilização do mesmo por certo tempo, a fim de se procederem análises de laboratório.
- 4º) Por último, a aplicação mais importante que, na opinião do metalurgista engenheiro Roberto Jafet, revolucionou o processo de desoxidação, principalmente dos aços doces, e que consiste na utilização do referido minério de baixo teor em Manganês metálico (36 a 38%), na produção da liga Fe-Si-Mn de 45 a 60% de Mn metálico.

O teor em carbono da liga 75 a 80% Mn é de cerca de 6% ao passo que, no ferro-silício-manganês, é apenas de cerca de 1 ou 2%. Isto significa que a primeira liga incorpora carbono ao banho em porcentagem maior do que a segunda, quando é adicionada para desoxidar.

Estas aplicações valorizam muito as reservas de minério de manganês do Vale do Rio das Mortes, pois que sua capacidade poderá ser duplicada ou mesmo triplicada com o aproveitamento de minérios com teores metálicos iguais ou inferiores a 34% de Mn. Este minério poderá ser misturado ao minério de 38 a 40%, fazendo-se uma média compreendida entre 36 e 38% de Mn metálico."

As reservas de gondito pouco alterado e mesmo fresco em Minas Gerais são muito grandes, atingindo várias dezenas de milhões de toneladas. A faixa gondítica da região do Rio das Mortes se estende até ao norte de Conselheiro Lafaiete.

Temos notícias de gondito em alguns municípios do sul de Minas. A região manganífera de D. Silvério e São Domingos do Prata mostra uma faixa de gondito que tem mais de 40 km de extensão, com potência perto de 80 metros.

Não só em Minas são eles encontrados em abundância. Assim em São Paulo,

em Juquiá, no Espírito Santo em Guaçuí; na Bahia, em Marau no Ceará, em Fortaleza, etc.

Seria o que consideramos a salvação para futuro, do nosso suprimento de manganês à siderurgia.

DEBATES

Eng^o Guilherme Gazzola — Cia. Vale do Rio Doce — Inicialmente quero cumprimentar o Dr. Iphygênio, pela brilhante exposição do Manganês no Brasil e queria perguntar sobre quais seriam as estimativas de demanda para consumo de manganês digamos a partir de 1980, quando a indústria terá passado por uma explosão e também com o aparecimento natural de outros consumos para o minério de manganês, e como seria feito o abastecimento do mercado interno e quais as medidas que o sr. sugeriria para que fossem alcançadas as garantias de fornecimento.

Dr. Iphygênio Soares Coelho — Quero lembrar aqui, uma estimativa de consumo do minério de manganês feita em 1960 pelo Sr. Edmundo Fonseca, quando na ocasião nós, nas reuniões de congresso da SICEG, apoiávamos o deputado Dilermando Cruz, no sentido de sustar a exportação do minério de manganês do Centro de Minas Gerais, que naquela ocasião estava em torno de 170 mil toneladas. Naquela época era previsto que os nossos depósitos de minério de manganês, estimados em 7 milhões e 600 mil toneladas, estariam esgotados em menos de 30 anos. Considerando que estariam esgotadas em 1985, quer dizer, em mais ou menos 25 anos. Hoje nós vemos que essa estimativa foi otimista porque o Morro da Mina, sustentáculo da nossa produção de manganês, hoje se reduz a 2 milhões e 250 mil toneladas de minério carbonático, empregado em vários ramos da metalurgia. Atualmente no Brasil, o consumo anual do minério de manganês está, em resumo, nessa situação. Para a siderurgia e metalurgia em geral, 250 mil toneladas, para produtos químicos 80 mil toneladas e para pilhas, 60 mil toneladas. E como a nossa siderurgia deve desenvolver até 1980, pelo menos 4 vezes mais, nós devemos chegar ao consumo de perto de 1 milhão de toneladas de minério de manganês, anualmente, só para a metalurgia. Vimos então que todo esse minério terá que ser suprido pelo Amapá, porque até lá nós já teremos exaurido as reservas minerais. Poderia informar que o custo da produção do minério de baixo teor já está bastante elevado. Vemos mesmo que a USIMINAS, que emprega esse minério diretamente em seu forno, já paga mais de 80 cruzeiros por tonelada. Em 1980, talvez os minérios usados para ligas e para produtos mais nobres como pilhas, fluxos, etc, seja importado da África, principalmente porque é uma das minas mais perto de nós e porque a nossa produção não vai ser suficiente. É evidente, isso ainda não acontece. Tenho em mãos uma nota que nos informa que já estamos importando minério de manganês — é uma nota meio sigilosa — mas aqui tem: a Microlite, na produção de suas pilhas estava usando em 1970, 25% de manganês africano misturado com 25% de minério de manganês da mina de Lucas, que já está em fase de exaustão; essa mina já não tem mais minério de Mn com 45%. Podemos dizer que ela não tem vida para mais um ano, então esse minério de pilha seria todo importado, e, parte dele, derivado de bióxido eletrolíti-

co, que é empregado em certa percentagem na pilha, principalmente para corrigir o defeito do minério de manganês natural. Não sei se respondi à sua pergunta como o senhor desejava, ou se houve alguma falha.

Guilherme Gazzola (CVRD) – Gostaria que o Sr. Conferencista sugerisse uma maneira de se solucionar o problema.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Uma das medidas seria a proibição da exportação de minério de manganês, do centro de Minas Gerais, isso não resta dúvida. Vimos notícias no boletim do sindicato dos exportadores de minério de ferro que o mês passado foram exportadas perto de 3 mil toneladas de minério de manganês, certamente de Minas Gerais, pois o foram pelo Porto de Arará. Isso nos surpreendeu porque sabemos que há vários anos Minas já não exportava minério de manganês. Mas, as principais medidas que eu acho que poderiam ser tomadas é junto à metalurgia; primeiro pesquisar um meio de reduzir ao máximo o consumo de manganês na produção de aço e o segundo é pesquisar nossas jazidas de gondito. O governo deveria empregar técnicos fazendo um esforço grande para estudar o aproveitamento dos minérios silicitados. Acho que deve haver uma solução, não sei, posso estar completamente errado mas se nós não aproveitarmos o manganês dos nossos gonditos, certamente vamos ter minério de manganês por muito tempo. Aqui em Minas a siderurgia estaria dependendo totalmente do Amapá, porque as reservas da Bahia também, cremos que não irão a mais de 4 anos; estarão totalmente esgotadas. Se o governo procurar uma solução, acredito que esses problemas sejam resolvidos. Porém, são difíceis e tão difíceis que não foram resolvidos em alguns outros países. A meu ver, penso ainda que os outros países estariam em condições de pôr um técnico pesquisando esse assunto porque não tinham interesse e é que a Alemanha, a Rússia, têm reservas fabulosas de mais de 400 milhões de toneladas, o Gabon que vocês sabem também, é a segunda reserva de manganês do mundo, exhibe 250 milhões de toneladas de minério, 50% de minério de manganês e ainda uma reserva indicada de quantidade igual. Eles não têm o menor interesse em vendê-los, pelo contrário, têm interesse em retardar porque eles podem colocar o produto mais tarde, com melhor preço.

Eng^{do} OSNI DE MELLO (EPUSP) – Dr. Iphygênio, eu gostaria que o Sr. me respondesse qual a tendência do mercado mundial quanto ao preço do minério.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – A tendência atual é de alta do preço, o que se pode comprovar em revistas especializadas, com queda do teor padrão. O Japão está comprando minério com alto teor em Fe e 26% de Mn a perto de 16 dólares, posto no navio, em portos da África.

Eng^o Regis Fernando Ramos – ICOMI – Complementando a informação do Prof.

Iphygênio, o minério tipo exportado pelo Amapá, de 4 meses para cá começou uma subida, pode-se dizer, espantosa. O minério de baixo teor que nós anteriormente tínhamos dificuldade de colocar, no mercado internacional tem hoje seu preço, por unidade metálica, superior ao nosso minério tipo nobre (minério de 48%) de 5 anos passados. As informações que nós temos sobre a tendência do mercado é de que o preço deve subir, porque o minério de 43 está a perto de um dólar por unidade metálica. Isto é muito mais do que nós obtínhamos com o minério de 48 até 50%, há poucos anos. Completando ainda mais a sua informação, tem aqui uma cópia do *Jornal Report*, do dia 18 de julho de 1973, em que ele diz que os preços do minério de manganês aumentaram de 25% para o comércio do Japão e que o mercado indiano que fornece ferro-manganês de 35% Mn para o Japão e em quantidades substanciais aumentou 25% e o minério sul africano 24,4%; isso agora, no mês passado. O minério indiano tem estado em torno de 15 dólares e o minério era de 32% Mn. Agora, o minério da África do Sul não dá 32% e está a 16 dólares. Verifica-se uma tendência vertiginosa para o aumento do preço.

(?) – Eu queria perguntar a ele se encontra na praça e o preço atual, hoje, fazer uma comparação.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Há alguns anos atrás estava em torno de 23 dólares. O minério do Amapá foi vendido a 19 dólares e hoje parece que está a 50 ou mais.

Eng^{do} Osni de Mello (EPUSP) – Certo, quer dizer que houve um declínio...

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Não. Não se pode dizer que caiu a produção ou se houve um maior consumo de minério no mundo.

Eng^{do} Osni de Mello (EPUSP) – Já estava pensando no caso de uma substituição do minério de manganês por algum outro produto.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Isso é um assunto muito discutido, mas que até hoje os metalurgistas ainda não chegaram a uma conclusão econômica razoável. Inclusive eles têm procurado até recuperar e têm recuperado. Vocês sabem que na sinterização tem muita escória de forno justamente para aproveitar o manganês...

Eng^{do} Osni de Mello (EPUSP) – Eu não tenho certeza que essa minha notícia é fidedigna, mas comenta-se que na Alemanha, por exemplo, já se descobriram o substituto do manganês.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Substituto há, mas não é substituto econômico, alguns processos de redução com hidrogênio já não adotados em escala semi-industrial. Eu não posso afirmar porque não sou metalúrgista, mas me lembro que essa produção de ferro já diminuiu bastante o consumo de manganês. Tal processo exige

uma usina de hidrogênio de grande investimento e que tem que produzir o volume necessário. Eu acho que a aprte econômica torna um pouco remota a aplicação desses processos.

Eng^{do} – Muito Obrigado.

Fábio Soares de Metos – CVRD – Tendo em vista, mantendo esse ritmo de produção da ICOMI, o ritmo atual de produção dentro de 10 a 15 anos quando nós estaremos com toda essa capacidade de produção de aço instalada, capacidade essa proposta pelo governo, a reserva da ICOMI já estaria se exaurindo também, então obrigatoriamente nós estaríamos importando manganês para a nossa indústria metalúrgica.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – É um assunto difícil de responder pelo que nós temos aqui. O que está acontecendo no Amapá o colega Régis poderia dizer. Sabemos que a ICOMI vem desenvolvendo pelo seu departamento de geologia uma pesquisa sistemática não só na área da Serra do Navio como em outras áreas que se estendem por alguns quilômetros para norte e os resultados não foram ainda divulgados pois essa pesquisa está ainda em início e pode ser que reforcem os 30 milhões de toneladas que hoje dão como reservas e é importante salientar como diz o Prof. Benedito que as reservas do Amapá eram estimadas a principio em 10 milhões de toneladas. Depois foram ampliadas para 28 milhões de toneladas. Vimos que as reservas pelos dados fornecidos pela Cia. e que mantém ainda esse valor, são 22 milhões de toneladas e estão procurando anualmente suprir o manganês, lavrado por novas descobertas ou pela transformação de reserva indicada em reserva medida. Eu pediria também ao colega Régis se tem algum dado mais positivo nesse sentido, e que poderia esclarecer. O Dr. Régis está chegando hoje do Amapá.

Eng^o Régis Fernando Ramos (ICOMI) – Ainda apenas complementando a informação do Dr. Iphygênio e pode estender sua reserva procurando um uso melhor para os minérios de teor mais baixo. Nossa usina de pelotização foi um passo grande nesse sentido, porque ela vai permitir quando for o caso, ainda não é o caso, nós não temos necessidade de lançar mão dos minérios de baixo teor através da nossa usina de concentração de Serra do Navio, nós poderemos trabalhar com os minérios que agora não têm colocação. Esses minérios poderiam ser reduzidos em granulometria de maneira a serem concentrados e pelotizados lá no Porto de Santana embora obviamente conduza a um minério de teor mais baixo, mas paralelamente a isso a ICOMI tem desenvolvido e, está em pleno desenvolvimento agora, um programa vastíssimo, vultuosíssimo para uma empresa privada, de pesquisa nas regiões do distrito Serra do Navio e nas regiões circunvizinhas, incluindo-se aí o norte do Pará. Nós temos lá cerca de 11 geólogos trabalhando em prospecção e pesquisa com vistas principalmente para o minério de manganês. Eu acredito que isso, ainda não temos resultados oficiais, são apenas prospecções de algumas áreas já em pesquisa, mas é pelo vulto, pela grandeza da coisa, que os senhores podem ver que a empresa tem maior interesse, não sendo possível um aumento das reservas já existentes em se localizar novas reservas.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Esse fato, Dr. Régis, é importante porque o minério que vai ser aproveitado é minério de até 30%, passíveis de serem concentrados na usina e eu quero crer mesmo, não sei se estou certo, o Régis pode confirmar se eles já pensam em montar outra usina de concentração na Serra do Navio.

Eng.º Régis Fernando Ramos (ICOMI) – É. Essa usina seria no caso de se concentrar para minério grosso os minérios atualmente estocados, com baixo teor porque a concentração atual é para minério fino. Ela usa o subproduto da produção do grosso e o miúdo e o fino, e sendo o caso, seria construído uma nova usina de concentração para se produzir um grosso com teor em torno de 47% de manganês, partindo de um minério bruto de baixo teor. Seria essa também uma possibilidade.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Não sei se a resposta foi satisfatória...

João Gilberto Lyrio – Terraservice Pesquisa Geológica Ltda. – Apesar de em Minas a reserva mais substancial ter sido citada (as reservas de Urucum), não se falou nada sobre a possibilidade de aproveitamento das reservas no nosso parque siderúrgico, nem o que existe com esse minério que está tão marginalizado.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – O minério de Urucum, eu confesso que muito poucas informações eu pude conseguir, mas o que eu sei sobre o minério de Urucum é que eles têm seu emprego pouco limitado porque eles devem ser misturados com minérios de outras procedências para diminuir a porcentagem de álcalis que prejudicam as operações metalúrgicas. Há também a questão do transporte: esse minério está a alguns milhares de quilômetros de distância dos centros siderúrgicos, mas ultimamente já se vem tentando trazer esse minério de Urucum para nosso parque siderúrgico: eu creio mesmo que isso deve se dar em um tempo muito restrito; nós sabemos que há uns anos atrás quando se falava em trazer minério de Goiás, para ser industrializado em Lafaiete, era quase como se se fizesse um crime e hoje as reservas já chegaram aqui, já vieram quase todas e diminuíram assustadoramente, pois chegam aqui em caminhão. Quanto às de Urucum, possivelmente o transporte ferroviário certamente trará o minério aqui em condições razoáveis. Agora há outro problema da solução que também não sei se os metalurgistas estão procurando solucionar: o da presença de álcalis seis que há 8%, o que é muito elevado, pois a média parece estar em torno de 2%; mas eu acho que não vai demorar muito se nós estaremos recebendo minério de Urucum.

Prof. Everaldo Gonçalves – USP – Gostaria de dar um dado a respeito da reserva de Urucum. Sem dúvida nenhuma é a maior reserva do Brasil e nos últimos anos ela vem sendo estudada com um pouco mais de detalhes no aspecto geológico e também genético do minério. Está mais ou menos definindo uma bacia em Urucum cujo centro da bacia seria exatamente o depósito grande de Urucum explorado até agora

pela Cia Meridional de Mineração que apresenta alto teor em ferro e alto teor em potássio; então, o minério impróprio da adição direta no alto forno por causa do potássio e para ferro liga impróprio por causa do alto teor em ferro. Nas pesquisas em áreas vizinhas a Urucum definiram-se camadas menos possantes de minério de Manganês, mas com teor menos elevado em ferro e também em potássio e reservas substanciais que nós poderíamos também, sem dúvida, jogar da ordem aí de 30 milhões de toneladas. E a respeito do potássio, também é uma idéia que vem sendo levantada há muito tempo: a de que o potássio de qualquer maneira prejudica o refratário, facilita a passagem no alto forno, mas o manganês não é o único responsável pela introdução de potássio no alto forno. No ano passado eu e alguns colegas apresentamos um trabalho no Congresso de Belém e ponderávamos um teor introduzido no alto forno a partir do minério de manganês que é o máximo de 4% que seja até 2 e que sem dúvida nenhuma o manganês introduz potássio no alto forno mas ele não é o responsável exclusivo. A Belgo Mineira, por exemplo, aqui em Minas Gerais, trabalha exclusivamente com carvão vegetal e a gente sabe que o carvão vegetal tem um alto teor de potássio; então, eu acho que o problema do potássio deve merecer um estudo maior porque há variação no próprio depósito e além disso há a possibilidade de eliminação desse potássio, porque o potássio é um elemento muito fácil de ser lixiviado; já estamos tentando em São Paulo, fazer essa lixiviação por uma exposição do minério numa parte de estocagem. Já fizemos algumas análises que diminui o teor de potássio do Minério, após o tempo de estocagem e também com processos físicos e químicos que talvez pudessem facilitar essa lixiviação do potássio e eu tenho quase certeza de que o minério de Urucum vai entrar a longo prazo no mercado de Minas Gerais principalmente, já que os preços estão em ascensão constante; o fator limitante que eu considero maior é o fator geográfico desses depósitos e o preço. à medida que aumente, vai permitir trazer esse minério para Minas Gerais sem problema nenhum. É isso que eu tinha a complementar.

Dr. Ephygenio Soares Coelho — Eu agradeço ao colega pela informação porque veio trazer um subsídio muito bom para nossa palestra e uma grande esperança em que não se há de trazer minério de manganês da África. Sob a questão dessas pesquisas que o Sr. falou que estão sendo feitas lá, eu já tive notícias inclusive e as suas informações confirmaram as notícias que eu tive sobre área em que os álcalis são bastante razoáveis, mas eu não quis trazer aqui porque eu não sabia o nome da fonte e isso traria uma notícia assim muito duvidosa. Talvez desse certo com álcali sendo reduzido a 3% se não me engano por isso eu fico muito satisfeito e agradeço.

SOLANGE — O minério de 28% seria considerado junto com minério de baixo teor ou teria um tratamento especial?

Dr. Ephygenio Soares Coelho — O sílico carbonatado, que é o encontrado na mina, é calcinado; então ele é aproveitado já aqui. Mas o simples sílico manganês até hoje

não tem sido aproveitado a não ser em condições muito especiais. Ele entra no eixo de fusão do alto forno, em quantidade mínima. Esse minério é um minério de baixo teor e é justamente para isso que eu chamei a atenção no sentido de pesquisadores e metalurgistas para a solução da recuperação desse manganês, realizando um processo químico, econômico, ou então um processo metalúrgico porque a simples concentração de outros processos clássicos usados no beneficiamento do minério não resolvem porque o manganês está na estrutura íntima do minério. Está na rede atômica do mineral.

Prof. Everaldo Gonçalves – USP – Cheguei no final da sua exposição. Das inúmeras perguntas feitas que se referem às reservas da Bahia, pode ser que o senhor tenha feito alguma referência no texto inicial e eu perdi infelizmente, mas o sr. disse que as reservas da Bahia são pequenas e eu tenho defendido uma tese que as reservas da Bahia são grandes.

Dr. Iphygenio Soares Coelho – Eu não dei números. Digo que estive na Bahia e as reservas a que me refiro são as reservas de dois tipos: a parte central da Bahia, na região de Urandi. Essas reservas, posso dizer aos senhores que elas estão bastantes gastas. São pequenas e hoje indispensáveis ao consumo que vem tendo na Bahia o minério de manganês. A FERBASA está produzindo uma quantidade bem razoável de ferro-liga usando minérios dessa região. A FERBASA atualmente tem 6 fornos elétricos de 5 mil Kwa cada um, produzindo 900 ton. mensais de ligas. E essas ela produz um liga com 65% de manganês e 35% de Fe. O ferro sílico manganês, 65% de manganês 17% de ferro e 12 ou 16% de silício e mais desses 6 são 4 que fazem ferro manganês produzindo 2.600 ton. mensais com 67% de manganês e 17% de ferro, agora está construindo mais 2 fornos de 22 mil Kwa, quer dizer, cada forno desse vai ter maior capacidade, então ela vai precisar de quantidade de minério muito grande, hoje está misturando minério importado do Amapá, está comprando minério da Urandi, cerca de 4 mil ton. por mês e comprou as jazidas de minério de Marau.

Prof. Everaldo Gonçalves – (Instituto de Geociências – USP) – Eu acho que o Sr. se referiu a Ferbasa, mas é à Sibra que o Sr. queria se referir.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Sim, a Sibra e não a Ferbasa. É claro que o minério de manganês da Bahia com esse consumo que ele está tendo, as reservas são muito fracas mesmo porque a maior reserva é a de Marau. Eu estive lá, em Marau a mina interessou à nossa Companhia e eu calculei que poderia ter uma reserva de 10 a 12 milhões de toneladas de minério, com 36%, da 36% de manganês e 15, 16 até 20% de alumina. Essa alumina é inteiramente prejudicial para a produção metalúrgica.

Prof. Everaldo Gonçalves (USP) – Eu discordo em parte do Sr., as reservas eu concordo plenamente, posso até dizer não maior de 10 milhões de toneladas, mas diria com segurança que existem 5 milhões de ton.. Eu tenho acompanhado as pesquisas. O teor de manganês é maior do que os 38% a que o Sr. se refere ele já está dando média de 40%. A Alumina realmente é alta mas não chega aos 20%, ela está de 12 a 14% e quanto ao problema de alumina ser prejudicial, eu diria que ela é prejudicial no alto forno, para forno de liga nem tanto e especialmente com o alto forno uma série que eu tenho comentado com metalurgistas é de que há uma possibilidade do mercado do minério ser suprido por reservas da Bahia, como já vem sendo feito com minério de Urandi e que o minério de Maraú daria um grande e excelente resultado com o calcário de Lafaiete que apresenta o mesmo conteúdo metálico, alto teor em sílica, baixo teor em ferro e baixo teor em alumina e poderia ser facilmente composto com o minério de Maraú, representando 40% de manganês; 5, no máximo 6% de ferro, 4, no máximo de 6% de sílica e 12% de alumina seria uma mistura bastante interessante a ser aproveitada. Então é uma outra possibilidade que o mercado venha a se suprir com o minério da Bahia também.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – (USP) – Aqui, o mercado de Minas Gerais, eu não sei se posso dizer. Primeiro eu quero dizer aos srs. que os dados que eu tive nas jazidas de Maraú eram de 2 anos passados quando as jazidas estavam virgens, de certo que possivelmente com a pesquisa, é uma notícia boa, a melhoria desse teor. Se nós não conseguirmos nem com concentração lá no Amapá e os resultados não foram assim tão compensadores no que diz respeito à elevação do teor do manganês e a baixa de teor da alumina.

Prof. Everaldo Gonçalves (USP) – Esse Teor alto de alumina se deve à ocorrência da litiopirita, um óxido de manganês e alumínio.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Certo. Mas isso somente na superfície é possível.

Prof. Everaldo Gonçalves (USP) – Profundidade não existe modificação do teor até um aspecto bastante interessante daquele depósito, são vários até 60 metros pegando um mesmo tipo de minério de 38, 40%.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Pois é, nós estivemos lá com Dr. Adelmo e Dr. Scarpelli que trabalhava no Amapá e ele tirou cerca de 20 amostras e algumas acusaram teor superior a 38%, mas a média geral de todas as amostras foi 38% até 22 de alumina. Possivelmente deve ter sido uma questão local, nós sabemos que essas jazidas de manganês são como jazidas de Urucum: o teor é variável de um para outro. E eu fico muito satisfeito de ver que essas pesquisas estão progredindo. Com relação à qualidade de minério da Bahia eu acho que talvez o aspecto venha a melhorar. A Saramenha já comprou minério da Urandi. Essa mistura de óxido que o sr.

falou com minério carbonático é uma pergunta que faço, não sei se seria compatível uma mistura de um minério calcinado, de pouca resistência física como um minério compacto como é esse minério de Urandi, na Bahia. Não daria problemas no forno?

Prof. Everaldo Gonçalves (USP) – De qualquer maneira com minério de Maraú ou não o calcinado, está sendo blendado com outros minérios, quer dizer, está sendo misturado com outros minérios e eu desconheço exatamente até onde vari a proporção desse minério.

Dr. Iphygênio Soares Coelho – O sr. sabe que esse minério calcinado tem um teor muito elevado de sílica, digamos 12 a 13% de sílica. Praticamente quase que dobra por causa do silicato de manganês. Penso que a média no forno seria aceitável, não não posso dar informações na parte metalúrgica.

(?) – Professor, e a respeito do manganês do Ceará, o sr. tem alguma informação?

Dr. Iphygênio Soares Coelho – Visitei as jazidas ao sul de Fortaleza. São de muito pouco minério. As condições de lavra bastante precárias devido à topografia. A maior elevação é de cerca de 30 metros e acho que realmente não tem reserva muito grande. A Companhia Urandi requereu lá perto de 7 áreas para pesquisas. Nós temos em Jupia em São Paulo o mesmo caso. Em Guacui no Espírito Santo, há também na região de Minas. Os japoneses estão fazendo pesquisas e estão gastando boas somas de dinheiro na procura de minério de manganês de todos os tipos porque parece-nos que todos os industriais estão mais ou menos conscientes de que o manganês está muito escasso.

– Muito obrigado.

O Sr. Coordenador – Quero agradecer ao conferencista, em nome do Simpósio, pelo brilhante trabalho apresentado e convidar os Srs. presentes para a conferência da tarde.