

SUMÁRIO E CONCLUSÕES

1. O estado de conhecimento das reservas de minérios de manganês dos principais países produtores não justifica qualquer apreensão quanto a dificuldades que pudessem ocorrer em futuro menos próximo. (Cap. I, 5).

2. Ambos os blocos em que a política internacional divide os países contam com fartas reservas de minérios de manganês. (Cap. I, 3).

3. As reservas reais poderão ser muito superiores às atualmente conhecidas, uma vez que são insuficientes os dados relativos a muitos distritos de minérios de manganês de maior importância. (Cap. I, 5).

4. No Hemisfério Ocidental, com a exceção dos Estados Unidos e do Canadá, as reservas que têm sido cubadas se referem quase exclusivamente a minérios de alto teor e destinados à exportação, uma vez que o consumo para uso próprio para a maioria dos países (com exceção do Brasil) é ainda muito diminuto. As reservas de minérios de teores mais baixos, inclusive daqueles que possam vir a ser concentrados, não tem sido determinadas por falta de interesse econômico em seu aproveitamento motivado pela abundância de minérios de alto teor. (Cap. I, 4).

5. É conveniente se atentar à importância potencial dos minérios da África, os quais poderão no futuro, e se houver conveniência para os consumidores, deslocar alguns dos atuais países produtores. (Cap. I, 3).

6. Os Estados Unidos da América do Norte constituem presentemente os maiores importadores de minérios de manganês (cêrca de 3.500.000 t em 1956), seguindo-se-lhe a Europa Ocidental (cêrca de 2.000.000 t). Boa parte do abastecimento de minérios de manganês à Europa Ocidental cabe à União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (entre 25 e 30% em 1956), outra parte maior cabendo a países da África. (Cap. I, 4).

7. A Europa Ocidental constitui um mercado potencial de particular importância para o Brasil, que poderia vir a competir em parte com as exportações de origem soviética e africana. (Cap. I, 3).

8. O Brasil possui muitas centenas de jazidas de minérios de manganês; o estado atual de conhecimento dos minérios da gran-

de maioria dessas centenas de jazidas indica entretanto serem jazidas de reduzido valor econômico, seja pelo teor, seja por se tratar de minérios ricos em ferro, seja por dificuldades de concentração, seja ainda por serem de reduzidas dimensões as reservas ou menos favorável a localização em relação aos meios de transporte. (Cap. II, 1).

9. O conhecimento real das reservas provadas é ainda muito limitado, mal alcançando 1/5 das reservas totais estimadas. Nos três principais distritos não estão cubadas com rigor nem metade das reservas prováveis, fração que não alcança 1/10 em Urucum. Considera-se de imperioso interesse nacional que o poder público promova ou estimule a determinação dessas reservas adicionais. (Cap. II, 8).

10. No estado atual do conhecimento dos minérios brasileiros, unicamente quatro províncias se apresentam com destaque no quadro da economia mineira do país. As reservas totais (minério medido, indicado e inferido) de minérios de exportação (somente os que contêm mais de 42% Mn), num cálculo que deve ser considerado conservador, são:

| | |
|---|--------------|
| Amapá | 25.000.000 t |
| Urucum | 55.000.000 t |
| Minas Gerais | 7.700.000 t |
| Bahia | 2.500.000 t |
| | <hr/> |
| TOTAL | 90.200.000 t |
| Dêsse total consideram-se provadas as seguintes reservas: | |
| Amapá | 15.000.000 t |
| Urucum | 4.420.000 t |
| Minas Gerais | 1.500.000 t |
| | <hr/> |
| TOTAL | 20.920.000 t |

Acrescentando-se às reservas totais acima discriminadas cerca de 8 milhões de toneladas de minérios de baixo teor bem como de pequenas reservas conhecidas em outros Estados, resulta que as reservas brasileiras de minérios de manganês ora conhecidas são da ordem de 100.000.000. (Cap. II.9).

11. O grosso da tonelagem de minérios de manganês explorados em todo o mundo é absorvido pela indústria siderúrgica, (Cap. III, 2), responsável por cerca de 95%; os outros 5% são consumidos por diversas outras indústrias (pilhas secas, indústrias químicas, indústrias cerâmicas e de vidro e indústria de metais e ligas não-ferrosos, nas quais o manganês é elemento de liga).

12. A comparação entre as curvas de produção siderúrgica e de produção de minérios de manganês em função do tempo, mostra,

no passado, maior correspondência do que a verificada atualmente, as discrepâncias dos valores dos coeficientes de correlação devendo ter explicação principalmente na formação de estoques em países consumidores para fazer face a possível ou eventual emergência. (Cap. III, 2).

13. Foram examinadas de forma crítica (Cap. III, 3) as especificações correntes dos principais tipos de ferro-ligas contendo manganês (ferro-manganês standard de alto carbono, ferro-manganês de médio teor de carbono, ferro-manganês de baixo teor de carbono, spiegeleisen, sílico-manganês) bem como de manganês eletrolítico, destinado a emprêgos especiais.

14. A estrutura do consumo (Cap. III, 4) dos ferro-ligas pela indústria siderúrgica mostra tendência nítida no sentido de maior utilização de ferro-manganês standard em detrimento de consumo de spiegeleisen e de sílico-manganês.

15. As funções desempenhadas pelo manganês e seus óxidos na indústria siderúrgica foram detidamente examinadas com base em literatura moderna e atualizada. (Cap. III, 5).

16. No Cap. IV foram passados em revista os principais aspectos relacionados com a economia e com o possível emprêgo de substitutos do manganês na indústria siderúrgica. Examinaram-se os problemas relacionados com a utilização de ferro-manganês sub-standard, bem como de spiegeleisen e de sílico-manganês em lugar do ferro-manganês padrão, que corresponde à utilização de minérios de manganês bastante mais pobres do que os que normalmente são importados pelos países de grande indústria siderúrgica.

17. Foram examinados também no Cap. IV, parte 8 os meios que conduzem a maior economia de consumo de ferro-ligas e de consumo de minérios na produção dos ferro-ligas, do ferro-manganês padrão principalmente.

18. Os processos de desulfuração do gusa, os quais têm resultado recentemente de notável esforço de pesquisas científicas e tecnológicas, permitem, com economia, reduzir apreciavelmente o consumo de manganês. (Cap. IV, 8.2.1).

19. Grandes progressos foram feitos no sentido de economizar manganês à custa de melhores práticas (baseadas em melhor controle das operações e melhor seleção das matérias primas) nas aciarias. Progressos adicionais podem continuar a ser esperados, principalmente em períodos em que em alguns países se venha a contar com dificuldade de abastecimento de manganês. (Cap. IV, 8.2.2 e 8.2.3).

20. A correlação entre a produção siderúrgica mundial e a produção mundial de minérios de manganês (Cap. V, parte 2 tabela n.º 20) indica grandes flutuações do índice (entre 27,7 e 40,6 kg

de minério/t de lingotes) provavelmente relacionada à formação de estoques em países que dependem principalmente de abastecimentos externos de minérios de manganês.

21. Relativamente ao consumo médio de minérios de manganês nos altos-fornos para gusa, a análise dos dados referentes à indústria siderúrgica norte-americana (Cap. V, parte 2, tabelas ns. 21 e 22) mostra que o consumo corresponde somente a 2,12 kg de manganês contido por t de gusa. Contribuem com 40% desse conteúdo os minérios norte-americanos (principalmente de baixo teor) 60% originando-se de minérios importados (também principalmente de baixo e de médio teores em Mn).

22. Na produção de ferro-manganês, o principal ferro-liga utilizado nas aciarias, a recuperação do manganês contido tem oscilado entre 83,9% e 85,1% no período 1946-1950, consideravelmente mais elevada do que se verificava anteriormente.

23. Na indústria siderúrgica norte-americana o consumo médio (em 1950) de ferro-ligas é de 7,99 kg/t de ferro-manganês, 0,788 kg/t de spiegeleisen e 0,819 kg/t de sílico-manganês, correspondente a conteúdo total de manganês metálico de 6,86 kg/t de lingotes. Se se referir esse índice global aos rendimentos verificados na produção de ferro-ligas e a minério que contivesse 44% Mn, resultaria consumo correspondente de minério de manganês nas aciarias (exclusive altos-fornos para gusa) de apenas 19,2 kg/t de lingotes. Esse índice é muito inferior ao que tem sido apontado em numerosos trabalhos sobre o significado dos minérios de manganês na siderurgia e na política internacional.

24. O consumo total de minérios de manganês em siderurgia (altos-fornos para gusa e aciarias), segundo o índice apresentado pela indústria siderúrgica norte-americana, é de 23,7 kg de minério (base de 44% Mn) por t de lingotes. Esse índice é consideravelmente menor do que o que tem sido tomado para previsões, sem maior exame dos dados existentes. Conseqüentemente, e se toda a indústria siderúrgica mundial apresentasse os mesmos níveis de eficiência de utilização de manganês da indústria siderúrgica norte-americana, para os níveis atuais de produção (250 milhões de toneladas de lingotes por ano) necessitar-se-iam tão somente de 2.610.000 t de manganês metálico contido. Se se admitir que o teor médio da produção mundial de minérios de manganês fosse de apenas 35% Mn, ter-se-ia então um consumo mundial de 7.450.000 t de minérios de manganês, bastante inferior ao registrado nos últimos anos (em 1953: 9.500.000 t). Com toda a probabilidade essa diferença corresponde à formação de estoques e à menor eficiência na utilização e/ou na produção de ferro-ligas contendo manganês em outros países.

25. Os progressos tecnológicos registrados na produção de

ferro-ligas contendo manganês têm determinado grande aumento de recuperação do metal; os índices médios da indústria norte-americana de produção de ferro-manganês (tanto em altos-fornos como em fornos elétricos) que correspondiam à recuperação de 60% na quadra da primeira guerra mundial, elevaram-se a 70% em 1920, a 75% em 1925 e a cerca de 85% desde 1935. Em muitos países os níveis de recuperação são suscetíveis de grande melhoria, o que determinaria correspondente economia de minérios de manganês. (Cap. V, parte 3).

26. As escórias de refino nos fornos Siemens-Martin encerram elevada proporção de manganês (em torno de 9% Mn) e seu aproveitamento tem sido estudado através de numerosas pesquisas, algumas das quais conduziram a resultados que permitem crer sua próxima industrialização. Os problemas relacionados com o aproveitamento dos minérios pobres e com o aproveitamento de manganês contidos em escória foram passados em revista, bem como as soluções que parecem mais promissoras (Cap. V, parte 4). Alguns dos processos desenvolvidos parecem permitir recuperação econômica do manganês, e a sua industrialização determinaria conseqüentemente redução nas importações de minério.

27. A indústria siderúrgica brasileira tem apresentado grande expansão (tendo aumentado de 10 vezes entre 1941 e 1957 (155.357 t e 1.500.000 t). As expansões presentemente em curso permitem prever que a produção siderúrgica nacional acompanhará a tendência de aumento de consumo, decorrente da industrialização do país, atingindo 2,4 milhões de toneladas em 1960 e 3, 5 milhões de toneladas em 1965. (Cap. VI, partes 1 e 2).

28. Na falta de dados atualizados acêrca do consumo real de ferro-ligas contendo manganês pela indústria siderúrgica nacional, bem como de dados relativos à eficiência de utilização de minérios de manganês nos fornos elétricos de produção de ferro-ligas (o país não dependendo de importações desses ferro-ligas a não ser em quantidades muito reduzidas e para tipos especiais), foi feita a previsão das necessidades até 1970 de minérios de manganês. Essa previsão foi feita supondo-se que o rendimento de utilização dos minérios de manganês na produção de ferro-ligas fôsse de 75% (cêrca de 14% menor que a verificada nos Estados Unidos) e que os consumos específicos dos ferro-ligas nas aciarias fôsem 20% superiores aos índices médios norte-americanos. Dentro dessas hipóteses, provávelmente conservadoras, em 1960 quando a produção siderúrgica brasileira houver logrado atingir 2,2 milhões de toneladas de lingotes, consumiria o equivalente de 50.600 t de minérios de manganês de 48% Mn. As necessidades de minérios de manganês crescerão com a expansão prevista da indústria siderúrgica para atingir 75.900 t em 1965 e 115.000 t em 1970. O consumo total previsto de minérios de manganês pela indústria si-

derúrgica brasileira no período 1958-1970 é de apenas 920.000 t, da mesma ordem de grandeza das reservas conhecidas no novo Distrito de Urandí, Bahia, equivalente à sétima parte das reservas conhecidas em Minas Gerais. (Cap. VI, parte 3.3).

29. Em face das reservas de minérios de manganês conhecidas no Brasil (Cap. II, parte 9) pode ser previsto que se a produção siderúrgica brasileira expandir para a média de 8 milhões de toneladas de aço em lingotes por ano no período 1970-1990 (acelerando-se a partir de 5 milhões, prevista para 1970), ainda assim o consumo adicional de minérios de manganês nesses dois decênios montará a pouco mais de 3,5 milhões de toneladas de minérios de manganês, correspondente a menos da quinta parte das reservas brasileiras hoje efetivamente medidas e a menos de vigésima parte das reservas estimadas. (Cap. VI, parte 3.3).

30. Foram examinadas (Cap. VI, parte 3) as tendências de preços de minérios de manganês no mercado consumidor norte-americano, as quais indicam flutuações sensíveis decorrentes das variações de demanda da indústria siderúrgica. Embora desde janeiro de 1957 e até outubro do ano corrente (1958) tenham sido registradas contínuas baixas (entre 164 e 169 centavos por "long ton unit" ou 10,1605 kg de manganês metálico contido, e 105 a 110 respectivamente), é de se prever que as cotações reajam para atingir níveis pouco mais elevados que os atuais quando houverem sido consumidos os grandes estoques acumulados ultimamente.

31. Os direitos alfandegários cobrados pelos principais países importadores de manganês, e pelos Estados Unidos em particular, tem pequena significação prática como medida protecionista da produção local, uma vez que essa é fortemente subsidiada (presentemente 230 centavos de dollar por "long ton unit"). Também os direitos alfandegários sobre ferro-ligas são moderados, correspondendo a cerca de 9,3% ad-valorem para o ferro-manganês standard. (Cap. VII, partes 3.1 e 3.2).

32. Os preços vigentes nos Estados Unidos de ferro-manganês padrão continuam a apresentar tendência para elevação (a despeito da queda das cotações de minérios) situando-se presentemente em torno de 27 centavos de dollar por kg, equivalente a 36 centavos de dollar por kg de Mn contido.

33. Se o total das exportações brasileiras de minérios de manganês puder dentro em breve atingir 1.000.000 t/ano, e ainda que o preço do minério caísse a 1 dolar (ou equivalente) por "long ton unit", auferiria o Brasil um montante de divisas equivalente a quasi 48 milhões de dollares. Esse total corresponde a um refôrço de quasi 33 milhões de dollares sobre o montante que resultaria se se houvesse congelado a exportação aos níveis de 1955. (Cap. VII, parte 5).

34. A expansão programada e em curso de realização da produção de energia hidro-elétrica no Brasil, e em particular nos grandes sistemas de Furnas, Três Marias e Urubupungá, êste promovido pelo Governo do Estado de São Paulo, permitirá que, para o futuro, se possa implantar no Brasil poderosa indústria de ferro-manganês (e de outros ferro-ligas) para exportação. Quando e se existirem disponibilidades de energia hidro-elétrica aos preços atualmente vigentes, ou a êles correspondentes, poder-se-á cogitar de exportar grandes toneladas de ferro-manganês. Para a produção adicional de 100.000 t de ferro-manganês de 78% Mn e de alto carbono exigir-se-ia cêrca de 250.000 t de minérios de manganês (base de 46% Mn) e em conjunto de fornos demandando cêrca de 50.000 kVA; a receita de divisas dessa exportação orçaria por 27 milhões de dollares. (Cap. VII, parte 6).

35. Os minérios de manganês já contribuem com apreciável montante de divisas para a economia nacional e é necessário e conveniente que a posição do Brasil como exportador de minérios na atualidade se firme para que, num futuro próximo, e propiciado pela expansão da produção de energia hidro-elétrica, possa passar à posição de exportador de ferro-ligas contendo manganês (além de outros tipos de ferro-ligas). Suas reservas são amplas para assegurar a expansão considerável prevista para a nossa indústria siderúrgica e sômente um regime de intensiva exploração das reservas conhecidas será acompanhado de correspondente atividade de pesquisa e de determinação de novas reservas. O Brasil conta com um conjunto de fatores favoráveis para poder deslocar do mercado mundial numerosos produtores atuais ou potenciais e contrariam os altos interêsses do progresso do país quaisquer medidas que viessem a corresponder à pêrda de sua posição em face da siderurgia mundial, tanto a atual, de grande fornecedor de minérios de manganês, como a futura, de potencial grande fornecedor de ferro-ligas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1.1) CONGRESSO GEOLÓGICO INTERNACIONAL — *Resumenes de los trabajos apresentados*, 1954.
- (2.1) CONGRESSO GEOLÓGICO INTERNACIONAL — Idem.
- (3.1) *Mining Journal*, 1956 e 1957.
- (4.1) *Mining Journal*. 1956.
- (5.1) UNITED STATES BUREAU OF MINES — *Manganese* (Pre-printed) Minerals Yearbook, Washington, 1954.
- (6.1) CONGRESSO GEOLÓGICO INTERNACIONAL — *Resumenes de los trabajos apresentados*, 1954.
- (7.1) Ver ref. (5.1).
- (8.1) *Commodity Year Book*, 1955.
- (9.1) *Mining Journal*, 1955 e 1956.
- (10.1) DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL — *Relatório Pouchain*, Rio de Janeiro, 1957.
- (11.1) Ver ref. (3.1).
- (12.1) Ver ref. (8.1).
- (13.1) ROUSH, G. A. — *Strategic Mineral Supplies*, pgs. 41-50, McGraw-Hill Book Co., New York, 1939.
- (14.1) LEITH, C. K. — *Mineral Valuations of the Future*, pg. 87, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1938.
- (1.2) LEINZ, V. — *Estudo genético do minério de manganês da Serra do Navio, Território do Amapá*. Anais da Academia Brasileira de Ciências, tomo XX, n.º 2, 211-221, Rio de Janeiro.
DORR II, J. V. N., PARK JR., C. F. e PAIVA, G. — *Depósitos de manganês do Distrito da Serra do Navio, Território Federal do Amapá*. Divisão de Fomento da Produção Mineral, bol. n.º 85, 80 pgs., Rio de Janeiro, 1950.
- (2.2) LEONARDOS, O. H. — *O manganês do Amapá*. Engenharia, Mineração e Metalurgia, vol. XVII, n.º 108, 273-275, Rio de Janeiro, 1953.
- (3.2) ICOMI — *O manganês do Amapá*. 15 pgs., Rio de Janeiro, 1957.
- (4.2) SOUZA, H. C. A. de — *Manganês na Bahia*. Divisão de Fomento da Produção Mineral, bol. 52, 63 pgs., Rio de Janeiro, 1942.
- (5.2) SOUZA, H. C. A. de — Ob. cit., pgs. 42 a 52.
- (6.2) POUCHAIN, E. — Resposta ao pedido de informações 2.510 de 1957 da Câmara dos Deputados. Departamento Nacional da Produção Mineral. Inédito (Vide Diário do Congresso Nacional 26-9-1957, pgs. 7.662-7.663).
- (7.2) COELHO, I. S. — Comunicação verbal.
- (8.2) DORR II, J. V. N., COELHO, I. S. e HOREN, A. — *Jazidas de manganês de Minas Gerais, Brasil*. Tese apresentada ao XX Congresso Internacional de Geologia. (Inédito).

- (9.2) COELHO, I. S. — Palestra proferida perante o Conselho Nacional de Minas e Metalurgia, 1957 (Inédito).
- (10.2) DORR II, J. V. N. — *Depósitos de manganês e ferro no Morro do Urucum, Mato Grosso, Brasil*. Divisão de Fomento da Produção Mineral, bol. n.º 76, 76 pgs., Rio de Janeiro, 1946.
- (11.2) DORR II, J. V. N. — Ver ref. (10.2) pg. 60.
- (12.2) DORR II, J. V. N., COELHO, I. S. e HOREN, A. — Ob cit.
- (13.2) LEONARDOS, O. H. — *Problema brasileiro do manganês*. Engenharia, Mineração e Metalurgia, vol. XXVII, n.º 155, pgs. 271-276, Rio de Janeiro, 1957.
- (1.3) CHIPMAN, J., GERO, J. B., e WINKLER, T. B. — *The Manganese Equilibrium*, Trans. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, v. 188, pg. 341, New York, 1950.
- (2.3) JOSEPH, T. L. WASHBURN, T. S. e PLIMPTON, G. L. — *Raw Materials — Basic Open Hearth Steelmaking*, pg. 166, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1951.
- (3.3.) MATERIALS OFFICE: NATIONAL SECURITY RESOURCES BOARD — *Manganese*, Cap. VI, pg. 4, Washington, 1952.
- (4.3) Id., Cap. XVIII, pg. 10.
- (5.3) CORREA DA SILVA, L. C. — *Fabricação de aço em forno elétrico básico*. Geologia e Metalurgia, n.º 3, pgs. 114-117, Centro Moraes Rego, São Paulo, 1946.
- (-6.3) HERTY, JR. C. H. — *Slag Control*. Trans. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, v. 140, New York, 1940.
- (7.3) GRANT, N. J. e CHIPMAN, J. — *Sulphur Equilibria Between Liquid Iron and Slag*. Trans. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, v. 167, pgs. 134-154, New York, 1946.
- (8.3) CHIPMAN, J. — *Physical Chemistry of Liquid Steel in Basic Open Hearth Steelmaking*, pgs. 676-684, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1951.
- (9.3) OELSEN, W. — *Science and Medicine in Germany*, v. 27, parte 5, pg. 212 — Dieterichsche Verlagbuchhandlung, Wiesbaden, 1939-1946.
- (10.3) SHERMAN, C. W. e CHIPMAN, J. — Trabalho inédito.
- (11.3) BAIN, E. C. — *Alloying Elements in Steel*, pg. 63, American Society for Metals, Cleveland, 1939.
- (1.4) AMERICAN IRON AND STEEL INSTITUTE — Relatório para o National Security Resources Board, AISI, Jun., 1949.
- (2.4) TECHNOLOGIC COMMITTEES ON MANGANESE — PM 89 Office of Production Management, 21 fevereiro 1941.
- (3.4) Ver referência (5.3) pgs. 120-124.
- (4.4) ROACH, J. D., STEWART, R. S. — *Titanium Can Replace Manganese for Sulphur Control of Steel*. The Iron Age v. 171, pgs. 150-153 e 126-128, 1953.
- (5.4) BAIN, E. C. — *Alloying Elements in Steel*, pgs. 65-57. American Society for Metals, Cleveland, 1939.
- (6.4) MATERIALS OFFICE: NATIONAL SECURITY RESOURCES BOARD — *Manganese* Cap. VI, pg. 5, Washington, 1952.
- (7.4) Ref. (6.4) pgs. 1-14.
- (8.4) HACKING, R. A. e SHANAHAN, C. E. A. — *La influencia del manganeso en la desulfuración del arrabio*. Segundo Congresso de Técnicos em Siderurgia, CEPAL-ABM-TAA, São Paulo, 1956 (a ser impresso).

- (9.4) HACKING, R. A. e SHANAHAN, C. E. A. — pgs. 2-7.
- (10.4) HACKING, R. A. e SHANAHAN, C. E. A. — pgs. 6-7.
- (11.4) CANGUILHEM, H. e RIOSECO, V. — *Determinacion de los limites practicos de dessulfuracion en el alto horno*. Seguro Congresso de Técnicos em Siderurgia, CEPAL-ABM-TAA, São Paulo, 1956 (a ser impresso).
- (12.4) Ver ref. (6.4) Cap. VI. pg. 22.
- (13.4) COHEUR, P. — *La dessulfuracion del arrabio por medio de carbonato de sódio*. Segundo Congresso de Técnicos em Siderurgia, CEPAL-ABM-TAA, São Paulo, 1956 (a ser impresso).
- (14.4) KALLING, B. e EKETORP, S. — *La dessulfuracion del arrabio y del acero por medio de escória sintetica*. Segundo Congresso de Técnicos de Siderurgia, CEPAL-ABM-TAA, São Paulo, 1956 (a ser impresso).
- (15.4) PERRIN, R. — *La desfosforacion y desulfuracion del arrabio y del acero por medio de escoria sintetica*. Segundo Congresso de Técnicos em Siderurgia, São Paulo, 1956 (a ser impresso), CEPAL-ABM-TAA.
- (16.4) TRENTINI, B., WAHL, L. e ALLARD, M. — *Progressos recientes en la dessulfuracion del arrabio por medio de la cal*. Segundo Congresso de Técnicos em Siderurgia, São Paulo, 1956 (a ser impresso), CEPAL-ABM-TAA.
- (17.4) 25th OPEN HEARTH PROCEEDINGS, pgs. 102-106, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1942.
- (18.4) 26th OPEN HEARTH PROCEEDINGS, pgs. 177-182, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1943.
- (1.5) GRÊMIO POLITÉCNICO — *A exportação de manganês e suas conseqüências*. Tese apresentada ao XX Congresso Nacional de Estudantes (1957) (Inédito).
- (2.5) UNITED STATES BUREAU OF MINES — *Minerals Yearbook -1950* pg. 663, Washington, 1953.
- (3.5) THE IRON AGE — *1956 Annual Issue*, 1956.
- (4.5) UNITED STATES BUREAU OF MINES — *Minerals Yearbook 1950* pg. 771, Washington, 1953]
- (5.5) UNITED STATES BUREAU OF MINES — *Minerals Yearbook 1954*. Preprint pg. 20, Washington, 1955.
- (6.5) UNITED STATES BUREAU OF MINES — Ref. (5.5).
- (7.5) UNITED STATES BUREAU OF MINES — Ref. (2.5) pgs. 762-768.
- (8.5) ROUSH, G. A. — *Strategic Mineral Supplies*, pg. 56. McGraw-Hill Book Co., New York, 1939.
- (9.5) DEAN, R. S., LEAVER, E. S., e JOSEPH, T. L. — *United States Bureau of Mines*, Information Circular n.º 6.770, Washington, 1934.
- (10.5) PRASKY, — *Differential High-Temperature Sulfatization of Cuyuna Manganese Ore*. *Journal of Metals*, v. 9, n.º 3, 377-380, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1957.
- (11.5) RAVITZ, S. F., WYMAN, W. F., BACK, A. E. e TAME, K. E. — *Metals Technology*, T. P. n.º 2.064, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, v. 13, New York, 1946.
- (12.5) HOAK, R. D. e COULL, J. — *Chemical Engineering* v. 46, n.º 3m pg. 158, 1950.
- (13.5) WELSH, J. Y. e PATERSON, D. W. — *Manganese from Low-grade Ores by the Ammonium Carbamate Process*. *Journal of Metals*, v. 9, n.º 6, 762-765, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1957.

- (14.5) BURK, J. J. — *Ferromanganese from Low-Grade Ores*. Journal of Metals, v. 9, n.º 3, 340-342, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1957.
- (15.5) VIGNOS, J. C. — *Journal of Metals*, vol. 1, n.º 11, pg. 20, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, 1949.
- (16.5) ROYER, M. B. e BUEHL, R. C. — *In A. H. Sully — Manganese*, pgs. 104, 108, Butterworths Scientific Publications, Londres, 1955.
- (17.5) BUEHL, R. C. e ROYER, M. B. — *Transaction American Institute of Mining and Metallurgical Engineers*, v. 194, pg. 1289-1295, New York, 1952.
- (18.5) SULLY, A. H. — *Manganese*, pg. 113, Butterworths Scientific Publications, Londres, 1955.
- (19.5) HOSKING, H. W. e GREGORY, J. A. — *In Sully*, ob cit. pg. 114.
- (1.6) MEHL, R. F. — *Report on the Metallurgical Industry of Brazil including comment on the related Mining Industry*. Comissão Mista Brasil-Estados Unidos para Desenvolvimento Econômico, Rio de Janeiro, 1952.
- (2.6) ECONOMIA E ENGENHARIA INDUSTRIAL S/A — *COSIPA Companhia Siderúrgica Paulista*; Memória técnica, estudos para a construção de uma usina siderúrgica em Piassaguera, Estado de São Paulo, São Paulo, 1956.
- (1.7) ROUSH, G. A. — *Strategic Mineral Supplies*, pg. 58. McGraw-Hill Book Company, New York, 1939.
- (2.7) MATERIALS OFFICE NATIONAL SECURITY RESOURCES BOARD — *Materials Survey Manganese*, pgs. III-a a 11, Washington, 1952.
- (3.7) ROUSH, G. A. — Ref. (1.7) pg. 59.
- (4.7) O'CONNELL JR., J. R. — *Manganese*. Engineering & Mining Journal, vol. 159, n.º 2, pgs. 152-153, McGraw-Hill Publishing Co., New York, 1958.
- (5.7) ROUSH, G. A. — Ref. (1.7) pg. 60.
- (6.7) UNITED STATES BUREAU OF MINES — *Minerals Yearbook 1954 Ferroalloys* (Preprint) pg. 15, Washington 1955.
- (7.7) THE IRON AGE — *103rd Annual Issue*, 2 janeiro 1958, v. 151, n.º 1, 1958.
- (8.7) SOUZA F. J. P. de — *Reservas de minério de manganês no Brasil*. Trabalho apresentado ao XIII Congresso Anual da Associação Brasileira de Metais, Volta Redonda, 21 a 25 de julho de 1958 (a ser publicado).

composto e impresso nas oficinas da
GRÁFICA CANTON LTDA.
São Paulo - Brasil