

# O manganês do Amapá: o seu papel no desenvolvimento regional e nacional do Brasil (1957-1998)\*

## Manganese in Amapá: its role in regional and national development of Brazil (1957-1998)

José Augusto DRUMMOND\*\*

### RESUMO

O texto discute o papel desenvolvimentista do manganês de Serra do Navio (Amapá), entre 1957 e 1998. Serra do Navio foi uma das maiores minas de manganês do mundo enquanto o Brasil se tornou uma potência siderúrgica. Embora o aço exija a adição de manganês, os achados indicam que os dois fenômenos foram independentes entre si. A grande siderurgia brasileira cresceu vigorosamente consumindo manganês de outros estados, o que permitiu exportar grande parte do manganês amapaense sem causar escassez do mineral no país. Além disso, a ausência de uma grande siderurgia no Amapá impediu o aproveitamento do seu limitado potencial desenvolvimentista.

*Palavras-chave:* recursos minerais estratégicos; desenvolvimento socioambiental; enfoque histórico do desenvolvimento regional.

### ABSTRACT

The text discusses the developmental role of manganese ore mined at Serra do Navio (Amapá, Brazil) in 1957-1998. Serra do Navio was one of the world's largest manganese mines while Brazil became a major producer of steel. Manganese is required in the production of steel, but findings indicate that the two phenomena were independent from each other. Brazil's large steel plants consumed mostly manganese from other Brazilian states, while Amapá's ore was mostly exported, without becoming scarce in Brazil. Furthermore, the lack of a major steel plant in Amapá determined a limited role for manganese in local development.

*Key-words:* strategies mineral resources; social environmental development; historical issue of regional development.

\* Baseado em *paper* de mesmo título apresentado no II Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (Indaiatuba, SP, maio de 2004). Completado com apoio de Capes, CNPq, Universidade Federal Fluminense e Universidade de Brasília. Agradeço a Daniela Figueiredo pela assistência no levantamento de parte dos dados. Agradeço ainda a Elimar Nascimento, José Luiz de Andrade Franco, Maria Amélia Rodrigues, Paulo Kramer e Carlos Artur Felipe por leituras críticas.

\*\* Ph.D. em Recursos Naturais e Desenvolvimento. Professor adjunto do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília. [jaldrummond@uol.com.br](mailto:jaldrummond@uol.com.br)

## 1. Introdução

O objetivo principal deste artigo é discutir o papel do minério de manganês extraído na mina de Serra do Navio (Amapá), entre 1957 e 1998, no desenvolvimento do Amapá e no desenvolvimento nacional brasileiro, usando como medida a implantação de modernas unidades siderúrgicas de grande escala. Refiro-me ao parque siderúrgico implantado no país a partir do fim da década de 1940, com a criação da Companhia Siderúrgica Nacional (Volta Redonda, RJ), e expandido nas décadas seguintes com outros empreendimentos grandes e médios do mesmo ramo, quase todos no Sudeste.

Durante todo o século XX, o Brasil foi um dos maiores produtores/exportadores de manganês do mundo, sendo que entre 1957 e 1986 (aproximadamente) o manganês do Amapá formou a principal parcela do minério produzido e exportado. Na segunda metade do século, o país instalou e ampliou a sua grande siderurgia, virando uma potência siderúrgica mundial. O texto busca verificar se houve uma relação direta entre os dois fenômenos, já que a produção do aço e de vários outros produtos metalúrgicos exige adições de manganês. Constatamos que os dois fenômenos – a produção amapaense de manganês e a formação da grande siderurgia nacional – foram independentes entre si.

O texto trata primeiro das características e dos usos industriais do manganês, especialmente na siderurgia. Em seguida, discute o quadro internacional e nacional da sua produção e aborda o fraco efeito desenvolvimentista do manganês no próprio Amapá. Por último, mostra como a siderurgia do sudeste brasileiro se expandiu de forma notável sem precisar do manganês amapaense e sem recorrer a importações maciças. Na conclusão, são apontadas implicações da independência entre o desenvolvimento siderúrgico brasileiro e a produção de manganês em Serra do Navio.

## 2. O manganês – características e principais usos industriais

Esta seção discute as características naturais e os usos do manganês. O manganês é o décimo segundo elemento mais comumente encontrado na natureza. Ele é encontrado em dúzias de minerais, mas até hoje apenas al-

guns óxidos e carbonatos de manganês têm valor econômico. Embora 56 vezes menos abundante que o utilíssimo ferro (Fe), o manganês não chega a ser raro. O próprio ferro é 1,37 vez menos abundante que o alumínio e 4,82 vezes menos abundante do que o silício, ambos também de grande utilidade para a humanidade. No entanto, a utilidade do manganês depende de sua ocorrência em condições que de fato fazem dele um minério metálico relativamente raro. Depósitos de manganês viáveis têm de combinar ao menos quatro características: (1) grande volume, (2) acesso fácil, (3) alto teor e (4) sujeição a longos prazos de intemperização (geralmente em ambientes tropicais (esta seção é baseada em ROY, 1981; INDIAN BUREAU OF MINES, 1974, p. 13; JONES, 1985, p. 486; SASS, 1998; GONÇALVES; SERFATY, 1976; PINTO, 1961; SOUZA, 1961; BARBOSA et al., 1959).

Pesado e volumoso, é desejável que as reservas de manganês se localizem perto das indústrias consumidoras, para baratear o transporte. No entanto, a economia global do manganês se caracteriza justamente pelas grandes distâncias entre as principais áreas produtoras e as principais consumidoras, originando longas rotas continentais e intercontinentais de transporte. Assim, encontrar minérios de manganês não é difícil, mas encontrar depósitos comercial, logística e industrialmente viáveis não é fácil.

Na maior parte do século XX, o limite que distingue os minérios de alto e de baixo teor esteve entre 40 e 44%. Há minérios com teores bem mais baixos (abaixo de 30% e mesmo de 25%), mas até recentemente eles eram inviáveis para os padrões técnicos vigentes nos grandes parques siderúrgicos. O seu aproveitamento na siderurgia exige alguma forma de processamento secundário, o que nem sempre é economicamente viável.

Dentre as diversas maneiras de classificar os minérios de manganês, a que foi adotada pela mineradora ICOMI em Serra do Navio é a mais ilustrativa, por se basear nos seus usos industriais. Há cinco classes, baseadas numa combinação do teor médio de manganês e dos respectivos usos industriais: químico (82 a 87% de Mn), metalúrgico (+46%), manganês (+35%), manganês ferruginoso (10 a 35%) e ferro manganífero (5 a 10%) (INDIAN BUREAU OF MINES, 1974, p. 13-16). Noventa e cinco por cento do manganês extraído no mundo nos últimos 200 anos foram usados na produção de ferro-gusa, ferro fundido e aço, como aditivo no processo de fusão ou como componente dos produtos metalúrgicos finalizados. A transfor-

mação metalúrgica do alumínio e do magnésio também usa manganês.<sup>1</sup>

O fato mais importante da economia do manganês é que **não se conhece uma alternativa economicamente viável ao manganês como insumo para a siderurgia**. Por isso ele é comumente chamado de “calcanhar de Aquiles” da siderurgia, por ser um insumo crucial cuja falta compromete a atividade. O manganês de alto teor é adicionado diretamente nos altos-fornos, mas mudanças tecnológicas criaram preferência por substâncias processadas – ligas de manganês ou de ferro-manganês. Outras mudanças tecnológicas permitiram o uso siderúrgico de minérios de manganês de baixo teor, depois de reprocessados (INDIAN BUREAU OF MINES, 1974; JONES, 1985, p. 483).

O manganês alcançou, assim, valor estratégico no mundo moderno por causa da sua importância na siderurgia. Desde a revolução industrial original, a inglesa, a produção de artefatos diversos de ferro e de aço foi não apenas uma constante de todas as transições para o desenvolvimento, mas uma régua para medir a potência econômica e bélica dos países. No entanto, a análise da importância da mineração de manganês como fator de desenvolvimento – objetivo deste texto – deve levar em conta dois outros fatos importantes. Em primeiro lugar, a siderurgia exige outros insumos, principalmente o minério de ferro e alguma fonte de energia abundante. Em segundo lugar, o manganês é consumido na siderurgia em volumes relativamente pequenos. A sua presença (medida pelo peso) nos produtos metalúrgicos finalizados atinge uma média de apenas 0,7% e o seu consumo no processo siderúrgico gira em torno de 2% do ferro e aço produzidos, na média. Isso significa que o processamento de 98 unidades de minério de ferro exige o consumo de apenas duas unidades de manganês.

A demanda pelo manganês é inelástica, dada a importância central das indústrias siderúrgicas na construção de infra-estrutura e na fabricação de bens de capital. O mundo moderno não vive sem artefatos de aço e ferro e não se fabricam aço e ferro sem manganês, o que lhe garante demanda fixa. Jones, ao discutir “pesquisas e aplicações atuais” do minério de manganês, destaca que as pesquisas mais recentes se concentraram na viabilidade do aproveitamento de nódulos de manganês existentes nos

fundos dos mares. Ou seja, a atenção está posta em fontes alternativas do mesmo minério, e não em substâncias alternativas a ele (JONES, 1985, p. 488). O mesmo Jones, ao estudar as práticas siderúrgicas correntes e em experimentação, destaca que algumas tentam diminuir o conteúdo de manganês nos produtos finais, enquanto outras tentam justamente o contrário – aumentar o conteúdo. No entanto, a finalidade não é substituir nem consumir menos (ou mais) manganês, e sim obter certas qualidades nos produtos metálicos. Ele destaca que não se deve esperar nem uma grande redução nem um grande aumento da demanda de manganês por causa da eventual adoção dessas novas tecnologias siderúrgicas.

Levando em conta esses fatores, é improvável que a demanda global de manganês decaia ou cresça drasticamente nas décadas à frente. De um lado, o conjunto de siderurgias de todo o mundo exibe uma “forte inércia contra a substituição [do manganês], a não ser em circunstâncias extremas” (JONES, 1985, p. 492). De outro, a expansão global da produção siderúrgica ou dos parques de siderurgias é lenta. Assim, o manganês é uma *commodity* que alcançou um nicho seguro no mercado mundial de matérias primas. O seu consumo oscila com os níveis relativamente estáveis de produção de aço e ferro e não existe um material substituto em vista. De outro lado, os níveis de extração não são afetados por grandes programas de reciclagem ou reaproveitamento.

O manganês – ou ligas contendo manganês – serve para dar “rigidez, resistência, dureza e capacidade de endurecimento” aos produtos siderúrgicos acabados. Entre esses produtos se destacam placas e chapas pesadas e de blindagem, canos de canhões, rodas, trilhos ferroviários, trituradores, cabeças e corpos de projéteis bélicos, vigas para construção, seções de pontes e viadutos, partes móveis de quaisquer tipos de maquinaria pesada – isto é, objetos metálicos sujeitos a impactos, tração, atrito, tensão ou movimento. Tratados com manganês, o alumínio se torna mais duro e o magnésio se torna mais resistente à corrosão (JONES, 1985, p. 488-489; BRITO, 1994, p. 46-49).

O minério de manganês é volumoso e pesado. Jones informa que “o transporte é o elemento de custo mais importante na produção de [minério e] concentrados de manganês. Os fretes terrestres podem chegar a 50% dos

<sup>1</sup> Os demais 5% de alto teor – o manganês “químico” – são reservados para aplicações eletrolíticas (em dispositivos despolarizadores de baterias de célula seca, do tipo Leclanché) e para fabricar tintas, vernizes, vidros, cerâmicas, fertilizantes, medicamentos e rações animais (JONES, 1985, p. 483; BRITO, 1994, p. 46).

custos anteriores ao transporte oceânico” (JONES, 1985, p. 493). Esses altos custos estimulam o processamento primário do manganês “na boca das minas”, para eliminar impurezas e minérios de baixo teor e reduzir os volumes transportados. Esse mesmo fator tem estimulado também a exploração preferencial de depósitos “costeiros” (situados mais perto de portos fluviais ou marítimos), pois eles têm a vantagem do custo menor do transporte aquático. Uma consequência correlata é que o processamento primário e às vezes secundário do minério de manganês ocorre nos países mineradores. A África do Sul, por exemplo, além de ser um grande produtor e exportador de manganês processado, é também um líder como produtor e exportador de ligas de ferro-manganês, produtos intermediários ou semi-acabados, que obtêm preços bem superiores aos dos minérios brutos. No próprio Amapá, além de exportar minério duplamente processado desde a década de 1970, a ICOMI – por meio de uma empresa associada, a Companhia Ferro-Ligas do Amapá (CFA) se tornou também exportadora de ligas, a partir de fins dos anos 1980 (DRUMMOND, 1999, cap. 8).

Jones aponta a tendência recente de redução da “demanda primária [de minério bruto] mesmo quando o consumo de manganês na fabricação de aço e em outras finalidades se mantém constante” (JONES, 1985, p. 489). Isso significa que mudanças na tecnologia e na produtividade industriais aumentaram a produtividade no uso do minério de manganês, induzindo a fabricação de ligas e contribuindo para estabilizar as quantidades extraídas.

Uma última consideração se refere às exigências energéticas do processamento do manganês. A quantidade de energia exigida é relativamente pequena, quando comparada, por exemplo, à que se usa para transformar a bauxita em alumina, ou para refinar petróleo (BUNKER; CICAPELLI, 1994). A maior parte das impurezas do minério de manganês é separada por procedimentos “a frio” – trituração, agitação, peneiramento, lavagem com água e turbinagem. Isso viabiliza o processamento na “boca da mina” mesmo quando as minas se localizam em áreas remotas nas quais não exista grande oferta de energia (DRUMMOND, 1999, cap. 6).<sup>2</sup>

Vistos os principais traços naturais e os usos industriais do manganês, examinaremos a seguir a situação mundial dos depósitos e da produção.

### 3. Depósitos e extração de manganês em escala global

Esta seção examina os traços gerais do mercado mundial de manganês na segunda metade do século XX. Ela permitirá um melhor entendimento do potencial desenvolvimentista do manganês extraído no Amapá e no resto do Brasil. Conforme mencionado, o traço mais marcante do mercado internacional de manganês é a **distinção entre os principais produtores e os principais consumidores**. Os principais consumidores são os países industrializados mais ricos (os do G-7, URSS ou Rússia, Bélgica, etc.). Com exceção da URSS/Rússia, nenhum desses países detém grandes depósitos de manganês em seus territórios e, por isso, dependem de importações.

Dentro do quadro de tensões internacionais da Guerra Fria, a URSS decidiu, no início da década de 1950, interromper ou limitar severamente as suas exportações para os EUA, Canadá e Inglaterra, em represália a boicotes comerciais à URSS pelo bloco ocidental. Sendo a maior produtora e a detentora das maiores reservas de manganês, a decisão da URSS causou certo pânico entre os países desenvolvidos capitalistas. Eles se tornaram dependentes dos outros grandes produtores de manganês, todos eles não-desenvolvidos ou em desenvolvimento, e todos (exceto China) situados no distante Hemisfério Sul (JONES, 1985, p. 484-485).<sup>3</sup>

A tabela 1 exibe seis distribuições da produção mundial de manganês entre 1950 e 1983, usadas como amostras do perfil global da produção na segunda metade do século XX. O período 1950-1954 serve de referencial inicial, pois já estavam em vigor os boicotes da Guerra Fria. 1956 é o último ano antes de se iniciar a produção de Serra do Navio e 1959 já inclui o registro do terceiro ano de produção da mina amapaense. 1968 foi o ano em que a mina do Amapá amadureceu e entrou nos seus 20 “anos doura-

2 Foi o caso da relativamente isolada mina de Serra do Navio que por 25 anos usou geradores a diesel para o processamento primário do manganês. O processamento secundário e a fabricação de ligas, por consumirem muito mais energia, tiveram de esperar de 20 a 30 anos pela oferta de energia hidrelétrica ou de centrais termoeletricas.

3 Drummond (1999, cap. 4) analisa o papel que isso teve na implantação da mina de Serra do Navio.

TABELA 1- OS OITO MAIORES PRODUTORES DE MANGANÊS DO MUNDO, EM ANOS OU PERÍODOS SELECIONADOS, 1950-1983 (EM 10<sup>3</sup> t)

anos / período  ranking	1950-1954 país / produção (médias)	1956 país / produção	1959 país / produção	1968 país / produção	1978 país / produção	1983 país / produção
1º	URSS 4.657,9	URSS 5.443,2	URSS 5.952,5	URSS 7.236	URSS 3.169,7	URSS 3.450
2º	Índia 1.557,4	Índia 1.946,1	Índia 1.207,0	África do Sul 2.173	África do Sul 1.726,3	África do Sul 1,225
3º	África do Sul 871,5	África do Sul 768,3	China 1.100,0	<b>Brasil</b> <b>1.852</b>	Gabão 847,3	<b>Brasil</b> <b>1.000</b>
4º	Gana 788,0	Gana 712,1	África do Sul 1.069,1	Índia 1.766	<b>Brasil</b> <b>783,3</b>	Gabão 945
5º	Marrocos 423,7	China 580,0	<b>Brasil</b> <b>1.055,4</b>	Gabão 1.382	Austrália 628,6	Austrália 741
6º	<b>Brasil</b> <b>229,7</b>	Marrocos 463,2	Gana 589,8	China 900,0	Índia 548,8	Índia 530
7º	Cuba 226,3	Congo Belga 363,2	Marrocos 518,7	Austrália 819,6	China 381,0	China 530
8º	Japão 196,0	<b>Brasil</b> <b>342,6</b>	Congo Belga 425,6	Gana 455,6	México 188,6	México 147
demaís produtores (1)	1.365	2.336,3	2.124,4	2.941,6	418,0	232
<b>totais mundiais (1)</b>	10.316,0	12.995,0	14.042,0	18.628,2	8.691,6	8.800

(1) Os totais para “demaís produtores” e “totais mundiais” incluem cifras arredondadas nas fontes citadas.

FONTES: *Mineral Facts and Problems - 1980 e Mineral Facts and Problems - 1985*, citados respectivamente por *Os Maiores Mineradores do Brasil*, p. 521, e por Jones 1985, p. 484; *Minerals Yearbook - 1959*, citado por Pinto, 1961, p. 24-27; *Minerals Yearbook - 1970*, citado por Gonçalves et Serfaty, 1976, Tabela L, p. 97-99.

dos”, em que extraiu mais de um milhão de toneladas por ano. 1978 está bem no meio dessa “fase de ouro”. 1983 foi um ano de recessão mundial e doméstica.

Os dados da tabela 1 mostram um perfil relativamente concentrado de produção: por mais de 30 anos, cerca de 12 países foram responsáveis por, no mínimo, 82% da produção mundial de manganês: URSS, África do Sul, Brasil, Gabão, Austrália, Índia, China, Gana, Marrocos e México, com aparições fugazes de Cuba, Japão e do ex-Congo Belga. Nas seis distribuições, os oito maiores produtores foram responsáveis respectivamente por 87, 82, 84, 85, 95 e

97% da produção mundial, revelando um quadro de crescente concentração. A produção global caiu. Essa evolução confirma os comentários existentes na literatura especializada sobre o excesso de produção e a queda de preços a partir de meados da década de 1960 e sobre a maior produtividade alcançada no uso dos minérios de manganês.

Mudanças drásticas nesse perfil produtivo são improváveis. A distribuição mundial de reservas de minério de manganês aponta para a sua continuidade. Jones mostra que em 1990 dez países (África do Sul, Rússia, Gabão, Austrália, Brasil, China, Índia, México, Gana e Marrocos,

em ordem decrescente) contabilizavam entre 98 e 99% de todas as reservas de manganês (JONES, 1985, p. 486, tabela 3; BRITO, 1994, p. 43). Em suma, todos os países com reservas importantes já são produtores de destaque.

4. Produção e exportação de manganês no Brasil

Serra do Navio ajudou a colocar o Brasil nas elevadas posições do *ranking* internacional de produtores de

TABELA 2 - EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MANGANÊS, 1900-1996 (EM TONELADAS)

ano	exportações	ano	exportações	ano	exportações
1900	88.127	1933	24.893	1966	956.558
1901	98.828	1934	2.300	1967	542.017
1902	157.295	1935	60.669	1968	1.123.909
1903	161.926	1936	166.471	1969	860.619
1904	208.260	1937	247.115	1970	1.588.079
1905	224.377	1938	236.843	1971	1.797.039
1906	121.331	1939	189.003	1972	1.171.681
1907	236.778	1940	222.713	1973	788.435
1908	166.122	1941	437.402	1974	1.493.170
1909	240.774	1942	306.241	1975	1.556.703
1910	253.953	1943	275.552	1976	1.073.199
1911	173.941	1944	146.983	1977	571.199
1912	154.870	1945	244.649	1978	895.436
1913	122.300	1946	149.149	1979	1.192.203
1914	183.630	1947	142.092	1980	1.039.693
1915	288.671	1948	141.253	1981	1.119.229
1916	503.130	1949	149.896	1982	1.078.830
1917	532.855	1950	148.339	1983	922.535
1918	393.388	1951	119.900	1984	1.004.655
1919	205.725	1952	161.401	1985	1.002.548
1920	453.735	1953	166.101	1986	874.256
1921	275.694	1954	162.500	1987	823.573
1922	340.706	1955	176.544	1988	1.163.068
1923	235.831	1956	260.344	1989	1.136.038
1924	159.229	1957	950.000	1990	1.085.999
1925	311.882	1958	1.250.000	1991	1.048.104
1926	319.825	1959	942.398	1992	686.180
1927	241.823	1960	866.318	1993	984.936
1928	361.829	1961	868.501	1994	1.076.041
1929	293.318	1962	759.915	1995	1.326.455
1930	192.212	1963	840.709	1996	987.000
1931	95.550	1964	832.918		
1932	20.885	1965	1.067.763		

FONTES: Gonçalves e Serfaty, 1976, Tabela LXXI; *Anuário Mineral Brasileiro*, 1972 - 1996; DNPM, 1997.



TABELA 3 - EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MANGANÊS - MÉDIAS POR DÉCADA OU PERÍODO, 1900-1996 (EM TONELADAS)

<b>período</b>	<b>média</b>
1900-1909	170.381,8
1910-1919	281.246,3
1920-1929	263.204,3
1930-1939	123.594,1
1940-1949	221.593,0
1950-1959	433.752,7
1960-1969	871.922,1
1970-1979	1.212.714,4
1980-1989	1.016.442,5
1990-1996	1.027.816,4

FONTES: Gonçalves e Serfaty, 1976, Tabela LXXI; *Anuário Mineral Brasileiro*, 1972 - 1996; DNPM, 1997.

manganês. No entanto, o quadro nacional de produção de manganês é mais complexo. Serra do Navio não foi nem o primeiro nem o último capítulo da produção e exportação de manganês do Brasil. Os dados disponíveis mostram (1) que o Brasil, pelo menos desde o início do século XX, produzia grandes quantidades de manganês e era um grande exportador, e (2) que as minas de outros estados brasileiros que não o Amapá também contribuíram para a produção brasileira durante todo o período operacional de Serra do Navio. Os dados refutam qualquer argumentação de que o manganês brasileiro tenha sido escasso no passado ou vá ser escasso a curto ou médio prazo.

A exportação do manganês de Serra do Navio a partir de 1957 foi uma aberração, ou mesmo uma novidade? A resposta é negativa. Os dados da tabela 2 mostram que o Brasil, nas seis décadas antes dos primeiros embarques de minério de Serra do Navio, foi um grande exportador de manganês. Isso surpreenderia quem lesse apenas os argumentos dos nacionalistas brasileiros que combatiam a opção exportadora de Serra do Navio. De acordo com esses dados, entre 1900 e 1956 o Brasil exportou praticamente 11,5 milhões de toneladas de manganês (uma média anual de quase 201.000 toneladas). Embora não haja detalhamento na fonte, tudo indica que o distrito mineral do chamado Morro da Mina (em Conselheiro Lafayette, Minas Gerais) foi a principal origem dessas exportações.

Os dados das tabelas 2 e 3 mostram que entre 1900 e 1930 as exportações de manganês eram de grande porte, quase sempre na casa de seis dígitos. Nos anos iniciais da grande depressão mundial (1931-1935), as exportações caíram bastante, mas voltaram a crescer depois disso, atingindo de novo cifras de seis dígitos durante a Segunda Guerra Mundial. Entre 1946 e 1956 as cifras caíram a um nível inferior à média histórica, mas ainda tinham seis dígitos.

A produção de Serra do Navio, iniciada em 1957, multiplicou por um fator de quatro a cinco as médias decenais de exportação. As médias anuais passaram de 201.000 entre 1900 e 1956 a 1,01 milhão de toneladas entre 1957 e 1971 (ano do pico da exportação brasileira de manganês no século). Entre 1972 e 1996, a média anual ficou próxima à de 1957 a 1971 – 1,04 milhão de toneladas, mas nessa fase mais recente, como veremos, as contribuições das minas de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Pará passaram a concorrer cada vez mais com a declinante produção de Serra do Navio.<sup>4</sup> Em suma, a partir de 1957 a produção de Serra do Navio ampliou o perfil do Brasil como exportador de manganês, mas esse perfil tinha uma longa história e continua até hoje, baseada na produção oriunda de minas situadas em outras partes do país.

Vistos os contextos internacional e nacional de depósitos e de produção do manganês, examinemos em se-

4 Os cálculos que geraram as cifras deste parágrafo foram baseados nos dados da Tabela LXXI, p. 129, de Gonçalves e Serfaty, 1976. As minhas cifras apresentam pequenas diferenças em relação às do original, pois encontrei erros em algumas de suas somas.

guida a questão do potencial desenvolvimentista que representou para o Amapá a exploração da mina de Serra do Navio.

### ***5. As alternativas de uso local do minério de manganês do Amapá – adensamento da cadeia produtiva local versus exportação in natura<sup>5</sup>***

Esta seção busca responder à seguinte pergunta: qual foi o efeito desenvolvimentista no Amapá da mina de manganês de Serra do Navio, ou seja, como uma região de fronteira como era (e ainda é) o Amapá da segunda metade do século XX se beneficiou da mineração? Como pode ser inferido da discussão anterior sobre as características naturais e os usos industriais do manganês, **o destino inevitável do manganês amapaense era ser transferido para outros países (e outras regiões do Brasil) dotados de indústrias siderúrgicas**. Isso ditou que o seu papel desenvolvimentista local fosse muito fraco.<sup>6</sup> Vejamos os motivos disto:

1. Não existia siderurgia de qualquer tipo no Amapá nos anos 1950 e desde então nunca houve investimentos nem planos sérios de instalar uma grande siderurgia por lá. Assim, desde o início foi descartada a opção da transformação industrial local do manganês. Ou seja, não ocorreriam a agregação local de valor e a conseqüente diversificação da estrutura produtiva, traços básicos de economias desenvolvidas ou em desenvolvimento.
2. Os depósitos de minério de ferro no Amapá são pequenos demais para sustentar uma siderurgia de grande porte (DRUMMOND, 1999, cap. 6).
3. Mesmo se uma usina siderúrgica de pequeno ou médio porte fosse instalada no Amapá, o seu consumo de manganês representaria apenas uma pequena parcela da escala produtiva exigida para que a mina de Serra do Navio fosse competitiva em termos nacionais e internacionais. Assim, mesmo com uma hipotética transformação indus-

trial local, haveria no Amapá excedentes exportáveis de manganês.

4. A única fonte de energia disponível no Amapá nas décadas de 1950, 1960 e 1970 para uma indústria siderúrgica de porte seria o carvão vegetal oriundo das extensas matas nativas. As grandes siderúrgicas brasileiras instaladas entre 1950 e 1980, na sua maioria, adotaram o carvão mineral como fonte principal de energia. A falta de uma fonte energética adequada foi percebida por analistas contemporâneos como um obstáculo ao desenvolvimento do Amapá (ver URECH, 1955).
5. A lógica da indústria siderúrgica determina que o manganês viaje na direção de áreas siderúrgicas e/ou detentoras de reservas de ferro, e não o contrário. A explicação reside na participação mínima (em torno de 2%, na média) do manganês nos processos e produtos siderúrgicos. Não faz sentido transportar 98 unidades de minério de ferro (também pesado e volumoso) na direção de uma região cuja “vantagem competitiva” se limitaria à adição de duas unidades de minério de manganês localmente extraídas.
6. Os dirigentes políticos brasileiros, antes mesmo da descoberta dos depósitos de manganês do Amapá, tinham decidido criar grandes siderurgias no Sudeste (basicamente São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais), mais urbanizado e parcialmente industrializado. O Amapá não tinha peso político na coalizão nacional de poder para alterar essa decisão e ficou fora do eixo do desenvolvimentismo industrial brasileiro.
7. Houve a competição de outras minas de manganês no Brasil. Outros depósitos de manganês estavam sendo minerados no país (como será visto mais à frente), mais favoravelmente localizados em relação às grandes siderurgias do Sudeste.

Assim, o manganês do Amapá, apesar de sua alta

<sup>5</sup> A discussão que se segue deve muito ao texto de Freudenburg e Gramling, 1998. Ver ainda Drummond, 2002.

<sup>6</sup> Isso não significa dizer, no entanto, que o Amapá tenha estagnado ou sofrido um colapso econômico e social. Conforme mostrado em Drummond, 2000, o Amapá na verdade foi um líder regional em termos de IDH e de vários outros indicadores sociais, econômicos e ambientais.



qualidade e enorme quantidade, e apesar dos inflamados posicionamentos nacionalistas e/ou favoráveis ao desenvolvimento regional (CUNHA, 1962; LEAL, 1988; RAIOL, 1992), **não atraiu uma grande siderúrgica para o Amapá**. Esses sete fatores definiram que o manganês extraído no Amapá seria exportado *in natura*. O seu destino principal, até o início dos anos 1980, foram diversos países desenvolvidos ou industrializados da América do Norte e da Europa; mais tarde, o próprio parque siderúrgico do Sudeste brasileiro também passou a consumir parcelas expressivas do manganês amapaense.

O Amapá foi um candidato fraco a estado desenvolvido em 1940-1950. Estava, por outro lado, bem dotado para se tornar um importante fornecedor de manganês para países desenvolvidos e até para o Sudeste do Brasil. Desde o início da pesquisa dos depósitos amapaenses, na década de 1940, foi definido pelos órgãos reguladores, pelos governantes amapaenses e pela ICOMI que o destino do manganês de Serra do Navio era a exportação (DRUMMOND, 1999, cap. 4). Assim, foram equivocadas as expectativas de época (e as afirmações posteriores) de que o Amapá poderia ter se transformado em uma área industrialmente desenvolvida com base no aproveitamento local do seu manganês.

Seriam igualmente limitados os efeitos desenvolvimentistas do manganês do Amapá em escala nacional? A seção seguinte busca responder a esta pergunta.

## 6. O manganês do Amapá e o desenvolvimento industrial do Brasil

Para melhor refletir sobre essa relação, examinemos primeiro os argumentos de alguns engenheiros de minas brasileiros muito bem informados sobre a questão do comércio internacional e sobre a oferta doméstica de manganês. Primeiro, abordaremos dois textos (ambos de 1961) que emitiram diagnósticos e prognósticos corretos.

O primeiro é de Mário da Silva Pinto (PINTO, 1961). Embora considerasse o manganês crucial para a industrialização brasileira, Pinto era a favor da exportação da produção de Serra do Navio. Considerava que o Brasil tinha muito mais manganês do que precisava para os seus próprios fins – correntes e futuros – e que o controle estatal ou mesmo a proposta de proibição da exportação de manganês gerariam retaliações comerciais, afastamento de parceiros e perda de importantes mercados. Pinto sustentava que o

Brasil cometeria um “erro ao dar importância permanente e exagerada” aos seus minérios e depósitos de manganês. Ou seja, ele se manifestava contra propostas correntes de vedar a exportação dos depósitos brasileiros de manganês, por causa do seu valor futuro ou estratégico. Apoiava a opção exportadora da ainda jovem mina de Serra do Navio (citada apenas de passagem).

Pinto registrava que, em 1961, seis estados (Amapá, Amazonas, Espírito Santo, Bahia, Minas Gerais e Mato Grosso) detinham reservas de manganês pesquisadas com algum grau de detalhamento. Informava que, além do Amapá, os três últimos estados também eram produtores e exportadores, embora com volumes muito inferiores aos do Amapá. Mostrava que em 1959 a mina de Serra do Navio detinha nada menos que 87,5% (21 milhões de 24,5 milhões de toneladas) das reservas brasileiras “medidas”. No entanto, ela detinha apenas 13,9% de reservas “inferidas” e apenas 20,3% das reservas “totais”. Com base nisso, Pinto argumentava que Serra do Navio teria um papel destacado apenas no momento corrente, enquanto outras áreas, com as suas grandes reservas e com nível ainda baixo de produção, teriam peso no futuro.

Pinto concluía assim:

Parece, pois, sem fundamento geológico a preocupação manifestada por alguns patricios por uma ciumenta conservação desses recursos [minérios de manganês]. Convém zelar para que a sua alienação não se faça sem contrapartidas adequadas, mas a falta de equilíbrio e uma impressão falsamente exagerada do seu valor podem nos levar a transformar essas jazidas, por tempos muito longos, em riquezas dormentes e improdutivas em nosso subsolo (PINTO, 1961, p. 51).

Como veremos à frente, Pinto acertou nos seus argumentos e na sua conclusão. Barrar as exportações de manganês naquele momento teria feito o país perder o lucrativo empreendimento de Serra do Navio, sem obter vantagem visível para o futuro.

O segundo perito em questões do manganês a ser citado é Henrique Capper Alves de Souza (SOUZA, 1961). Ele se manifestava igualmente a favor da exportação irrestrita do minério. Informa que as exportações feitas pela antiga mina do Morro da Mina (Conselheiro Lafayette, Minas Gerais) estavam naquele momento sob controle do governo federal. A justificativa era a de garantir prioridade às necessidades da Companhia Siderúrgica Nacional, a gran-

de siderúrgica situada em Volta Redonda (RJ). Ele menciona ainda um projeto de lei em curso no Congresso Nacional (transcrito na página 7.981 do *Diário do Congresso Nacional*, de 5/11/1960) cujo objetivo era colocar um teto nas exportações de manganês do Amapá e do Mato Grosso, além de criar outros controles sobre a exportação do manganês de Minas Gerais.

Souza era contra essas medidas. Constatava que 40.000 toneladas de manganês tinham sido consumidas anualmente no Brasil ao longo da década de 1950. Previa que esse consumo subiria para 50.000 toneladas na década de 1960 e para 115.000 toneladas na década de 1970, se o Brasil atingisse a marca anual de produção de 5 milhões de toneladas de aço. Ele citava as cifras sobre a produção brasileira de manganês para embasar o seu otimismo quanto à suficiência do país para sustentar a sua siderurgia e exportar, sem recorrer a importações. Em 1959, o Brasil produzia mais de 1 milhão de toneladas. Assim, bastaria 1/18 dessa produção (em torno de 40.000 toneladas) para cobrir toda a demanda nacional de um ano. Souza destacava que a antiga e aparentemente decadente mina de Morro da Mina (Minas Gerais) ainda exportou uma expressiva média anual de 136.000 toneladas de manganês entre 1953 e 1959, ou seja, mais de três vezes o consumo anual brasileiro. Além de Serra do Navio e de Morro da Mina, Souza menciona 21 outras minas de manganês em operação no Brasil em 1961, no Amazonas, Bahia, Mato Grosso e Minas Gerais, responsáveis pelos outros 25% da produção brasileira de 1959. Embora muito menores que Serra do Navio, a sua produção anual conjunta superava as 250.000 toneladas, ou seja, mais de seis vezes o consumo nacional.

Pinto e Souza acertaram ao afirmar que não havia perigo de escassez iminente de manganês no Brasil. Examinemos um terceiro diagnóstico – bem menos otimista – da questão do papel desenvolvimentista do manganês brasileiro. Escrevendo 15 anos depois de Pinto e de Souza, em 1976, Everardo Gonçalves e Abraham Serfaty, técnicos do DNPM, redigiram a excelente monografia intitulada *Perfil analítico do manganês* (GONÇALVES; SERFATY, 1976). Nas páginas 148-149, listam os nomes de 41 empresas de mineração de manganês no Brasil, algumas delas responsáveis por mais de uma mina. Além da ICOMI (Amapá), a maior delas, a maioria das outras 40 empresas tinha sedes nos estados produtores – Minas Gerais (16), Bahia (quatro), Goiás (três), Mato Grosso (uma) e na cidade portuária do Rio de Janeiro (dez). A partir da p. 25, os autores fazem breves descrições de cada mina de manganês em operação, muitas delas pequenas e pobremente equipadas. Listam mais

de 100 minas ativas apenas em Minas Gerais, incluindo algumas reabertas recentemente, por causa de sua proximidade de usinas siderúrgicas novas ou ampliadas. A Bahia tinha cinco “distritos” de manganês, cada um com mais de uma mina. Goiás tinha dúzias de pequenas minas. Isso mostra que a mineração de manganês se **expandira** no Brasil desde a década de 1950, estimulada pelo crescimento da siderurgia, independentemente do fato de Serra do Navio estar exportando toda ou quase toda a sua produção.

Apesar dessas constatações, Gonçalves e Serfaty apontavam o perigo iminente de escassez de manganês produzido no Brasil, embora reconhecessem, num certo paradoxo, a existência da “folga” representada pelos enormes depósitos de Mato Grosso (ainda pouco explorados) e do Pará (na área agora conhecida como Carajás, ainda inexplorados naquele momento). Eles baseavam a sua preocupação principalmente na pequena escala da maior parte dos depósitos situados em Minas Gerais, Bahia e Goiás. No entanto, os dois autores não erraram apenas quanto à oferta do manganês brasileiro, mas também quanto ao seu consumo. Eles fizeram previsões excessivamente altas para o volume de produção nacional de aço e, conseqüentemente, da demanda de manganês. Segundo eles, em 1978 o Brasil precisaria de 1 milhão de toneladas de manganês para a produção de aço. Essa demanda **não** se materializou. Em 1978, o consumo de manganês foi de, no máximo, 270.000 toneladas.

Os autores tentavam conciliar duas posições dificilmente compatíveis (p. 1-2): (1) admitiam que o Brasil tinha reservas enormes, de alto teor médio, e algumas minas muito produtivas; mas salientavam (2) que as reservas maiores, de Mato Grosso e Amapá, eram distantes demais para suprir com confiabilidade o parque siderúrgico brasileiro. A verdade ficou no meio, no entanto: a siderurgia foi suprida pelo manganês produzido nas pequenas e médias minas no Brasil, sem necessidade de limitar ou interromper as exportações do Amapá.

Vejam agora os dados necessários para o nosso próprio exame da questão maior desta seção – o papel do manganês do Amapá no desenvolvimento industrial brasileiro. A principal pergunta a responder é a seguinte: a exportação de enormes quantidades de manganês – oriundas tanto de Serra do Navio quanto de outras minas – teria forçado o Brasil a fazer igualmente maciças importações de manganês, criando vulnerabilidade para a nossa siderurgia?

De novo, a resposta é negativa. Os dados da tabela 4 mostram que tais importações ocorreram em volumes mui-

to pequenos. Vê-se que de 1960 a 1976, mais ou menos, o Brasil importou pouco manganês. A maior parte dessas importações, aliás, não era de manganês metalúrgico, e sim de outros tipos de manganês, usados para outros fins (ver a Seção 2, acima). De acordo com Gonçalves e Serfaty (1976, p. 131-132), nos anos 1960 esses outros tipos de manganês tinham se exaurido no Morro da Mina e não tinham sido minerados no Amapá (Serra do Navio) ou no Mato Grosso (Urucum).

Conforme a produção siderúrgica brasileira se expandia (fator a ser considerado mais à frente), ela consumia cada vez mais manganês metalúrgico (todo ele obtido no mercado interno) e diversas ligas de manganês (em boa parte obtidas no mercado externo, registradas pelas cifras da tabela 4). Ainda de acordo com os dados da tabela 4, vemos que, principalmente de 1977 a 1983 (com um pico em 1979), e em alguns poucos anos posteriores, as importações de manganês de fato atingiram níveis bem mais elevados do que os do período 1960-1976 – mas continuavam a ser ligas, e não minério bruto. Depois de 1983, as importações caíram a um patamar bem mais baixo, expressando uma de-

manda contínua, mas pouco volumosa de ligas e de minérios especiais de manganês, e não de grandes volumes de minério bruto. Além do mais, os volumes dessas importações são irrisórios perante os das exportações, registrados na tabela 2. Assim, não se confirmaram as previsões (e muitos menos afirmações posteriores) de que as exportações de Serra do Navio causariam prejuízos ao nosso nascente parque siderúrgico, por limitarem a oferta interna de manganês.

Examinemos agora um outro conjunto de dados relevantes. A tabela 5 reúne dados sobre a produção brasileira de aço entre 1936 e 1996. Com um crescimento impressionante, o Brasil transitou do *status* de produtor marginal e importador ao de uma potência siderúrgica e exportadora em escala global. A produção cresceu aceleradamente e quase sem parar, ampliando o consumo do manganês.

Recordemos a previsão de Henrique Capper Alves de Souza (SOUZA, 1961), feita em 1961, de que o Brasil iria consumir 115.000 toneladas de manganês para fins siderúrgicos nos anos 1970, quando alcançasse a cifra de 5 milhões de toneladas de aço produzidas. O Brasil alcançou essa cifra de 5 milhões de toneladas de aço precisamente

TABELA 4 - IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ÓXIDOS DE MANGANÊS, 1960-1996 (EM TONELADAS)

ano	importações	ano	importações
1960	2.033	1979	107.476
1961	1.507	1980	34.482
1962	1.820	1981	16.462
1963	1.638	1982	12.713
1964	1.681	1983	21.013
1965	879	1984	2.996
1966	686	1985	8.898
1967	760	1986	4.169
1968	747	1987	2.445
1969	803	1988	35.337
1970	1.350	1989	9.576
1971	1.559	1990	1.304
1972	4.437	1991	15.243
1973	5.724	1992	9.912
1974	11.753	1993	5.509
1975	17.682	1994	9.211
1976	19.871	1995	21.483
1977	69.296	1996	17.000
1978	65.481		

FONTE: Gonçalves e Serfaty, 1976, Tabela LXXIV; *Anuário Mineral Brasileiro*, 1972 - 1996; *Sumário Mineral*, v. 1., 1997.

TABELA 5 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE AÇO, 1938-1996 (EM TONELADAS)

ano	produção de aço (1)	ano	produção de aço (1)
1938	92.420	1974	7.502.473
1945	205.935	1975	8.308.046
1952	893.329	1976	9.168.899
1953	1.016.299	1977	11.163.755
1954	1.148.322	1978	12.106.921
1955	1.162.466	1979	13.891.101
1956	1.375.405	1980	15.337.710
1957	1.299.236	1981	13.226.128
1958	1.359.527	1982	12.995.241
1959	1.608.202	1983	16.671.428
1960	1.843.019	1984	18.385.724
1961	1.995.291	1985	20.455.694
1962	2.395.953	1986	21.233.346
1963	2.602.945	1987	21.227.856
1964	2.938.635	1988	22.656.967
1965	2.896.475	1989	25.055.000
1966	3.580.205	1990	20.567.000
1967	3.733.700	1991	22.617.000
1968	4.453.187	1992	23.934.000
1969	4.924.532	1993	25.207.000
1970	5.390.360	1994	25.747.000
1971	5.996.711	1995	25.076.000
1972	6.518.386	1996	25.237.000
1973	7.149.084		

(1) As cifras correspondem a lingotes ou peças básicas de aço. Foram excluídas quantidades menores de tubulações, placas, cabos e ferro fundido.

FONTES: *Anuários Estatísticos do Brasil*, 1975, 1978, 1981, 1983, 1986, 1989, 1992, 1995, 1996.

em 1970. Como o crescimento do consumo do manganês acompanha linearmente a produção de aço (numa proporção de 2,3%), podemos inferir que o consumo anual de manganês na siderurgia em 1977 passou para 255.300 toneladas (correspondendo a 11,1 milhões de toneladas de aço), 469.200 toneladas em 1985 (20,4 milhões de aço), e 580.400 toneladas em 1996 (25,2 milhões de toneladas de aço).<sup>7</sup> Assim, a produção brasileira de manganês sempre excedeu em muito as suas necessidades siderúrgicas.

A conclusão é que **o Brasil se tornou uma potência siderúrgica ao mesmo tempo em que era e continuou a ser uma potência na exportação de manganês.**

Os dois movimentos foram independentes. Equacionar a exportação maciça do manganês com a estagnação ou inviabilização da siderurgia foi uma previsão patentemente **errada**. Não faltou manganês para o crescimento da nossa siderurgia. Ao contrário, **a oferta interna de manganês foi abundante, e um fator limitante ao crescimento da siderurgia.** Assim, o papel do manganês do Amapá (maciçamente exportado para o exterior) no desenvolvimento nacional foi **nulo, ou marginal.**

Se a siderurgia brasileira não dependeu de importações de manganês e não dependeu do manganês do Amapá, de onde veio o manganês que a alimentou? Apresentamos

<sup>7</sup> Recorde-se que Gonçalves e Serfaty (1976) previram, num erro grosseiro, o consumo de 1 milhão de toneladas de manganês ainda em 1978. Quase 20 anos mais tarde, em 1996, esse consumo ainda se limitou a 580.400 toneladas.

outros dados, a seguir, para responder a esta pergunta. A tabela 6 reúne dados oficiais sobre as reservas de manganês em todos os estados brasileiros pertinentes, entre 1971 e 1996 (com exceção de 1978, ano para o qual não encontrei dados).

Os dados da tabela 6 revelam diversos fatos relevantes ao assunto principal deste artigo.<sup>8</sup>

1. No início dos anos 1970 as reservas medidas do Amapá eram, de longe, as maiores do país. No

TABELA 6 - RESERVAS DE MINÉRIO DE MANGANÊS NO BRASIL, POR ESTADO, 1971-1995 (EM TONELADAS) (CONTINUA)

estado	medidas			indicadas			inferidas		
	1971	1972	1973	1971	1972	1973	1971	1972	1973
Amazonas	15.000	—	—	—	—	—	—	—	—
Amapá	26.400.000	23.895.180	25.856.590	8.084.000	7.457.830	7.122.380	1.740.000	1.456.500	742.620
Bahia	453.000	2.123.321	2.265.022	330.000	800.047	803.376	196.000	377.675	302.058
Minas Gerais	4.234.000	2.969.016	2.615.565	1.905.000	2.241.813	2.241.813	1.467.000	1.964.257	1.964.257
Espírito Santo	473.000	455.100	5.200.000	267.000	267.000	700.000	—	338.686	—
Mato Grosso	4.221.000	7.102.239	14.252.845	45.000.000	49.449.820	52.687.820	20.000.000	20.000.000	20.000.000
Goiás	—	290.481	267.192	—	103.000	103.000	76.000	147.847	147.847
Brasil (total)	35.323.000	36.835.337	50.457.214	55.586.000	60.216510	63.658.369	23.479.000	24.284.965	23.156.782

estado	medidas			indicadas			inferidas		
	1974	1975	1976	1974	1975	1976	1974	1975	1976
Amapá	24.554.880	24.662.110	25.270.110	5.783.410	4.805.980	4.862.970	742.620	483.400	283.400
Bahia	2.408.563	2.460.164	2.413.328	1.079.775	1.148.551	1.128.381	472.242	1.106.643	1.077.715
Minas Gerais	6.083.508	7.608.743	7.546.059	2.114.500	2.657.600	2.606.561	2.083.508	7.039.419	—
Espírito Santo	—	—	—	—	—	—	5.000.000	5.000.000	5.000.000
Mato Grosso	16.988.996	16.987.676	14.686.385	58.117.780	57.967.930	55.271.186	32.000.000	32.000.000	32.015.187
Goiás	180.082	151.847	559.857	45.893	46.968	360.776	120.912	155.276	206.976
Brasil (total)	50.216.029	51.870.540	50.475.739	67.141.358	66.627.029	64.229.874	40.419.282	45.784.738	38.583.278

estado	medidas			indicadas			inferidas		
	1977	1979	1980	1977	1979	1980	1977	1979	1980
Amapá	22.999.000	16.707.340	15.757.850	4.509.000	4.215.090	4.128.620	283.000	283.400	283.400
Bahia	2.808.000	2.638.724	2.732.687	1.152.000	117.481	1.142.434	1.148.000	1.112.150	1.171.472
Minas Gerais	6.925.000	7.419.394	7.461.151	2.954.000	2.440.349	3.857.727	6.275.000	2.587.052	7.318.832
Espírito Santo	531.000	91.335	—	—	442.680	—	—	—	—
Mato Grosso	14.446.000	—	—	55.120.000	—	—	32.000	—	—
Goiás	8.007.000	1.184.256	1.109.411	1.505.000	434.369	541.343	296.000	161.045	266.837
Ceará	—	229.479	260.769	—	259.400	290.450	—	—	—
Mato Grosso do Sul	—	20.599.633	14.531.608	—	53.743.615	54.260.080	—	41.981.490	35.084.284
Pará	—	6.678.000	6.678.000	—	7.162.000	7.162.000	—	30.596.000	30.596.000
Brasil (total)	55.617.000	55.548.161	48.531.476	65.240.000	68.814.984	71.382.654	8.034.000	76.721.137	74.720.825

8 Reservas “indicadas” e “inferidas” são aquelas que ainda não foram dimensionadas em detalhe; são estimadas com base em observações de campo e em critérios físicos e químicos definidos na legislação brasileira. Conforme avança a prospecção, principalmente em torno das minas em operação, porções das reservas “indicadas” e “inferidas” viram reservas “medidas”. No entanto, podem ser incluídas nas estatísticas novas reservas “indicadas” ou “inferidas”. Assim, há trocas entre as cifras das três categorias.

TABELA 6 - RESERVAS DE MINÉRIO DE MANGANÊS NO BRASIL, POR ESTADO, 1971-1995 (EM TONELADAS) (CONTINUAÇÃO)

	medidas			indicadas			inferidas		
estado	1981	1982	1983	1981	1982	1983	1981	1982	1983
Amapá	10.661.821	8.346.900	5.858.920	1.964.270	1.900.410	1.803.020	103.500	103.500	46.500
Bahia	3.106.642	3.039.730	2.292.309	1.437.081	1.342.418	1.386.622	1.295.020	1.217.646	1.229.550
Minas Gerais	10.157.623	9.905.539	12.095.000	3.668.988	3.667.088	5.446.708	4.629.971	4.704.011	9.711.432
Espírito Santo	2.206.795	2.206.695	2.206.795	30.083.600	-	-	-	-	-
Mato Grosso	-	-	-	-	-	-	32.000	-	-
Goiás	1.214.526	1.083.752	1.194.445	596.615	588.091	516.357	275.295	270.094	405.295
Ceará	260.769	260.769	260.769	290.410	290.410	290.410	57.410	57.410	57.410
Mato Grosso do Sul	14.459.117	14.056.882	15.865.905	54.347.322	54.084.861	54.689.884	35.084.284	35.069.284	32.000.000
Pará	8.502.512	10.112.000	10.084.800	9.151.192	11.978.000	11.978.000	14.500.484	43.358.000	43.150.650
Brasil (total)	50.566.805	49.012.267	49.858.943	101.526.478	74.456.301	76.111.001	55.977.964	84.779.945	86.600.837

	medidas			indicadas			inferidas		
estado	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
Amapá	8.709.420	7.484.230	7.075.980	3.188.710	3.068.380	3.037.690	46.500	81.830	62.820
Bahia	2.181.970	2.620.686	2.556.359	791.912	1.011.831	1.098.537	1.451.655	1.027.904	1.153.180
Minas Gerais	13.776.665	13.796.109	13.022.146	5.549.451	5.477.861	3.769.566	14.151.655	14.372.058	5.453.541
Espírito Santo	2.206.795	2.206.795	2.206.795	-	-	-	-	-	-
Goiás	1.102.243	1.144.709	1.214.031	470.306	474.707	471.548	394.995	392.923	422.923
Ceará	260.769	260.769	260.769	290.410	290.410	290.410	57.410	57.410	57.410
Mato Grosso do Sul	15.852.556	15.571.593	25.087.001	54.085.461	54.084.861	81.185.884	35.084.284	35.069.284	79.381.250
Pará	25.916.022	25.642.671	24.955.477	12.080.211	12.080.211	12.956.307	43.158.000	43.299.621	43.299.621
Brasil (total)	70.006.440	68.727.562	76.378.558	76.456.461	76.488.261	102.809.942	94.344.499	94.301.030	129.830.745

	medidas			indicadas			inferidas		
estado	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989
Amapá	7.161.000	7.014.180	6.295.890	2.524.760	2.348.961	2.220.950	62.820	62.820	46.500
Bahia	2.669.813	2.669.536	2.833.954	1.298.174	1.341.058	1.360.483	1.261.885	1.193.334	1.260.464
Minas Gerais	12.867.327	20.504.586	12.184.221	5.400.705	5.350.909	12.292.979	13.572.168	8.761.367	20.928.725
Espírito Santo	2.206.795	2.206.795	2.206.795	-	-	-	-	-	-
Goiás	1.030.068	1.024.570	1.020.333	426.659	425.847	411.096	230.692	230.692	230.692
Mato Grosso do Sul	24.905.192	27.946.924	28.078.862	81.185.804	125.757.184	127.374.864	79.381.250	99.381.250	103.597.862
Pará	24.422.824	23.597.283	33.806.907	12.956.307	12.956.307	13.050.000	43.008.315	42.935.318	42.964.436
São Paulo	84.697	1.096.570	546.706	18.120	742.848	371.424	59.970	-	-
Brasil (total)	75.347.716	86.060.444	86.973.668	103.810.539	149.348.961	157.081.796	137.577.100	152.564.781	169.028.679



TABELA 6 - RESERVAS DE MINÉRIO DE MANGANÊS NO BRASIL, POR ESTADO, 1971-1995 (EM TONELADAS) (CONCLUSÃO)

Estado	medidas			indicadas			inferidas		
	1990	1991	1992	1990	1991	1992	1990	1991	1992
Amapá	5.982.123	5.548.702	5.012.265	1.789.330	1.772.850	1.726.590	46.500	46.500	46.500
Bahia	2.660.833	2.528.991	2.765.133	1.029.254	1.032.519	1.281.354	1.114.934	1.100.216	1.248.657
Minas Gerais	17.725.321	15.696.932	22.994.118	5.429.777	5.614.010	9.129.227	10.639.816	14.781.716	15.316.824
Espírito Santo	1.823.840	1.673.360	1.673.360	–	–	–	–	–	–
Goiás	814.236	666.541	618.040	399.488	374.329	354.587	230.692	185.267	152.766
Mato Grosso do Sul	22.297.807	26.886.653	13.767.802	85.268.224	175.267.624	57.582.644	77.597.877	117.597.862	27.710.402
Pará	32.910.737	26.873.607	32.185.607	13.926.096	1.948.096	13.926.096	42.836.169	–	42.698.568
São Paulo	540.006	1.079.183	538.006	212.060	742.847	371.423	371.423	–	–
Paraná	34.374	–	–	–	–	–	–	–	–
Brasil (total)	84.789.277	80.953.969	79.554.331	106.443.229	186.752.275	84.371.921	132.837.411	133.711.561	87.173.717

Estado	medidas			indicadas			inferidas		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995	1993	1994	1995
Amapá	4.545.283	3.960.983	3.475.757	1.726.590	1.726.590	1.726.590	46.500	46.500	46.500
Bahia	2.666.619	2.534.118	2.513.028	1.281.354	1.281.354	2.273.491	1.248.657	1.248.657	1.248.657
Minas Gerais	22.325.127	21.756.105	21.833.994	9.129.227	9.139.513	9.138.513	15.364.944	15.334.374	15.364.377
Espírito Santo	1.673.360	1.673.360	1.673.360	–	–	–	–	–	–
Goiás	568.343	543.872	478.254	354.587	354.587	354.587	152.766	152.766	152.766
Ceará	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mato Grosso do Sul	13.732.974	14.334.862	7.047.114	59.026.666	61.728.856	53.059.774	27.710.402	29.120.090	26.211.070
Pará	30.890.065	29.981.356	72.287.655	13.926.096	13.926.096	8.410.046	42.698.568	42.698.568	2.246.400
São Paulo	538.006	532.346	526.364	371.427	371.423	371.587	–	–	–
Brasil (total)	76.939.777	75.317.002	109.834.553	85.815.947	88.528.419	75.334.588	87.221.837	88.600.955	45.269.770

FONTES: ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 1972-1996.

- entanto, as reservas indicadas e inferidas de Mato Grosso (mais tarde Mato Grosso do Sul) eram e continuaram a ser maiores que as do Amapá. Essas reservas – distrito de Urucum – permitiram a Mário da Silva Pinto afirmar que a exportação do manganês do Amapá não prejudicaria o suprimento para a siderurgia brasileira.
- O otimismo de Pinto foi confirmado ainda mais enfaticamente em fins da década de 1970, quando foi descoberta uma nova e enorme reserva de manganês no Pará (distrito de Carajás). Em meados da década seguinte, as reservas paraenses chegaram ao mesmo patamar das de Mato Grosso do Sul e logo as superaram. Portanto, o Brasil passou a ter, em fins dos anos 1970, não um, mas **dois** outros grandes distritos manganésíferos, além de Serra do Navio.
  - Minas Gerais, tradicionalmente o grande produtor brasileiro de manganês, não decaiu, como previram alguns na década de 1950. Pelo contrário, entre 1971 e 1995 as suas reservas cresceram constantemente, embora sem incluir um depósito isolado do porte dos de Urucum, Serra do Navio ou Carajás. As reservas medidas de MG quintuplicaram, passando de 4 milhões a 20 milhões de toneladas em 1992.

4. As pequenas reservas de Goiás e Bahia têm sido suficientes para sustentar pequenas minas que, por causa da localização favorável, são importantes fornecedoras de manganês para usinas siderúrgicas próximas.
5. As reservas do Amapá declinaram progressivamente durante quase todo o período observado, em contraste com as de Minas Gerais e Pará. Isso se deveu à sua exploração contínua e em alta escala.<sup>9</sup>
6. As reservas brasileiras nunca pararam de crescer entre 1971 e 1995. As reservas medidas dobra-

ram, as indicadas cresceram em cerca de 33% e as inferidas praticamente dobraram. Isso ocorreu apesar da continuidade de elevados níveis de produção e de exportação.

Assim, fica ainda mais patente que o Brasil não enfrentou no passado nem enfrentará, no futuro próximo, risco de escassez de manganês.

Para concluir este artigo, falta apenas examinar o perfil da produção nacional de manganês, desagregada por estados. Isso servirá para mostrar que a produção do Amapá, apesar de grande, foi apenas uma parte do quadro nacional. A tabela 7 contém os dados necessários. Infelizmente, não encontrei dados discriminados por estado para antes de 1972.

TABELA 7 - PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE MANGANÊS NO BRASIL, POR ESTADO, 1972-1995 (EM TONELADAS) (\*)

estado	Amapá	Bahia	Minas Gerais	Mato Grosso do Sul (1)	Goiás	Espírito Santo	Pará	São Paulo	Brasil (total)
ano									
1972	1.801.038	100.230	474.076	18.478	?	1.600	-	-	2.402.475
1973	2.140.048	71.033	353.451	6.598	23.289	-	-	-	2.594.419
1974	2.137.853	73.706	511.463	2.608	66.429	8.180	-	-	2.800.239
1975	2.109.194	133.491	530.635	1.320	50.770	2.900	-	-	2.828.310
1976	2.112.977	72.612	601.938	50.468	33.798	9.519	-	-	2.881.312
1977	769.248	71.301	769.248	235.737	25.522	1.008	-	-	2.736.458
1978	1.606.696	108.036	732.945	270.792	23.883	2.040	-	-	2.744.392
1979	1.675.575	151.621	655.707	324.856	28.128	2.085	-	-	2.809.167
1980	1.888.104	187.890	583.757	324.856	59.163	550	-	-	3.044.320
1981	2.020.810	123.678	615.309	329.849	75.661	80	357	-	2.020.810
1982	1.881.479	79.188	615.400	216.462	81.257	-	9.425	-	2.883.211
1983	1.629.594	102.666	614.195	216.462	52.678	-	9.425	-	2.594.105
1984	2.201.089	116.783	910.148	154.349	55.458	-	56.410	-	3.494.237
1985	1.946.578	130.314	1.020.409	140.963	16.082	-	262.155	-	3.516.501
1986	1.492.289	112.236	892.484	196.792	31.829	-	749.421	-	3.475.051
1987	1.355.768	64.945	848.032	181.809	12.494	-	582.516	-	3.045.564
1988	551.642	65.749	875.089	203.093	9.733	-	897.538	516	2.603.360
1989	676.880	65.749	814.677	284.894	10.722	-	785.033	1.354	2.653.763
1990	1.096.691	80.203	950.645	486.869	18.049	-	1.019.437	6.029	3.675.368
1991	1.074.108	97.648	1.231.679	418.978	43.400	-	-	1.350	2.925.474
1992	949.465	155.959	946.208	447.603	65.627	-	843.726	-	3.395.078
1993	466.982	129.803	989.511	373.331	55.509	-	781.489	-	2.796.625
1994	584.300	108.880	1.165.984	274.914	21.283	-	1.400.490	5660	3.561.511
1995	486.226	99.910	1.018.555	219.805	41.121	-	2.204.711	5982	4.076.910

(\*) As cifras se referem apenas a minérios não-processados; sub-totais referentes a minérios processados disponíveis a partir de 1981 foram excluídos.

(1) - Antigo Mato Grosso.

FONTES: *Anuários estatísticos do Brasil*, 1975, 1978, 1981, 1983, 1986, 1989, 1992, 1995.

9 A estimativa não-oficial da própria ICOMI da quantidade de minérios de manganês extraídos entre 1957 e 1996 em Serra do Navio é de 60 milhões de toneladas. (Rubem Puca, entrevista). Serra do Navio, fevereiro de 1996. A ICOMI investiu em pesquisa mineral em outras partes do Amapá, mas não encontrou outras reservas de manganês. A esse respeito, ver ICOMI, 1983.

Até 1956, a partir dos dados sobre exportação discutidos acima, é razoável supor que o estado com maior produção tenha sido Minas Gerais. Em 1957, com o início da operação de Serra do Navio, o Amapá pulou para o primeiro lugar. Vemos que até 1972 ele mantinha liderança folgada. Vemos também que a esta altura Minas Gerais tinha se recuperado do seu suposto declínio e que essa recuperação continuou nas décadas seguintes. A dinâmica da mineração de manganês em Minas Gerais foi afetada mais pelo crescimento do parque siderúrgico do estado do que por um grande e súbito incremento das reservas. Quando a produção do Amapá começou a decair, em 1986, Minas Gerais voltou ao topo da lista de produtores e desde então vem se alternando na liderança com o Pará.

Os dados de produção do Pará aparecem pela primeira vez em 1981, com uma quantidade mínima, mas os maciços investimentos no distrito de Carajás garantiram um crescimento rápido da produção paraense. Em 1986, o Pará já disputava o primeiro lugar com o Amapá (que decaía) e com Minas Gerais (que ascendia). Em 1994 e 1995, o Pará ampliou a sua liderança sobre Minas Gerais e virou o maior produtor. As reservas de Mato Grosso do Sul começaram a ser exploradas em escala maior em 1977, ficando por alguns anos em terceiro lugar no *ranking*. No entanto, a sua produção sofreu uma forte queda depois que o Pará começou a produzir. No início dos anos 1990, o Mato Grosso do Sul se recuperou, mas tudo indica que a sua localização desfavorável continuará a limitar por um bom tempo a sua produção. Bahia e Goiás têm tido produção modesta, mas estável.

É importante notar que a produção brasileira de manganês cresceu consideravelmente no período – 58,8% –, enquanto a produção mundial caiu. A combinação do crescimento da produção brasileira de manganês com a entrada em operação de novas minas grandes fora do Amapá permitiu que o manganês do Amapá fosse exportado sem afetar o crescimento da siderurgia brasileira. Isso se explica por três fatores independentes do empreendimento amapaense: (1) a descoberta de grandes reservas em Carajás e a sua exploração em grande escala; (2) a recuperação da produção mais pulverizada de Minas Gerais; e (3) a enorme expansão da siderurgia brasileira, que ampliou o mercado interno, inclusive para minas de pequenas dimensões.

## 7. Conclusão

A relação sugerida no título deste artigo se revelou **negativa** – o manganês do Amapá **não** contribuiu decisivamente para o desenvolvimento industrial do Amapá ou do Brasil. Por cerca de 30 anos (1957 a 1986), no entanto, a mina de Serra do Navio ajudou a colocar o Brasil numa posição muito alta (segunda ou terceira) no *ranking* mundial de produtores de manganês. Esse desempenho ocorreu (1) num mercado internacional relativamente estável, controlado pelos grandes consumidores e restrito a poucos países de grande produção e (2) num contexto nacional mais mutante e dinâmico, em que três diferentes distritos/estados manganíferos (Minas Gerais, Amapá e Pará) se sucederam como líderes. Além disso, a produção mundial de manganês caiu nesse período, enquanto a brasileira cresceu. O manganês do Amapá liderou a produção brasileira por mais de 30 anos, mas essa liderança foi ultrapassada por estados (Minas Gerais e Pará) cujas curvas de produção eram e continuaram ascendentes. Tudo isso configura um quadro de notável dinamismo e expansão da produção nacional de manganês. Minas Gerais, Amapá e Pará não trocaram de lugar na liderança no contexto de um processo de declínio geral, e sim por causa dos seus momentos diferenciados de expansão, num contexto de crescimento geral da produção. A produção brasileira de manganês foi estimulada ainda por um fator interveniente – a montagem de um enorme parque siderúrgico nacional, que criou um mercado novo, grande e em acelerado crescimento.

Destacamos que os efeitos desenvolvimentistas diretos da mineração de Serra do Navio sobre o Amapá foram de modestos a mínimos.<sup>10</sup> No entanto, a mina criou empregos estáveis e bem pagos, pagou impostos, contribuições sociais e *royalties*, e gerou investimentos produtivos complementares. Ainda assim, a inviabilidade de uma grande usina siderúrgica no Amapá evitou que o estado se aproveitasse das melhores oportunidades de criar *linkages* e/ou de agregar valor localmente ao minério de manganês e/ou de diversificar a sua estrutura produtiva.

Já em termos nacionais, o minério de manganês de Serra do Navio, extraído no “remoto” Amapá, não teve papel destacado na construção do grande parque siderúrgico do

10 Conforme Drummond, 2000. Vale lembrar ainda que não há dados que comprovem que o Amapá tenha sido ambientalmente devastado ou socialmente espoliado pelo empreendimento de Serra do Navio, embora isso seja previsto/alegado na literatura sobre os “grandes projetos” amazônicos.

Brasil desenvolvimentista do Sudeste. O manganês amapaense foi em sua maior parte exportado para o exterior.<sup>11</sup> Este parque teve como fornecedoras principais outras minas de manganês, localizadas em Minas Gerais, Bahia e Goiás e, mais recentemente, Mato Grosso do Sul. Assim, a exportação do manganês do Amapá não limitou a enorme expansão da siderurgia brasileira na segunda metade do século XX.

Entre outros pontos, isso ilustra a necessidade de se ter cuidado com as afirmações cada vez mais comuns de que tal ou qual recurso natural é “estratégico” para o desenvolvimento local, regional ou nacional. Para ser “estratégico”, um recurso (1) deve ser difícil de obter (escasso e/ou caro), (2) deve dar ao seu detentor uma vantagem para o futuro, dificilmente alcançável por outro meio. Ora, o manganês, ao longo do século XX, e até onde se pode prever, se tornou abundante e perdeu preço. Não se pode fazer aço sem ele – o que de fato lhe dá valor especial – mas ele não está ameaçado de se tornar escasso em futuro previsível.

## REFERÊNCIAS

*Anuário Mineral Brasileiro*, 1972 – 1996.

BARBOSA, Alceu F. et al. Manganês – Relatório elaborado por uma comissão do “Centro Moraes Rego”. *Boletim de Geologia e Metalurgia*, São Paulo, Escola Politécnica da USP, v. 14, n. 19, 1959.

BRITO, Daniel Chaves de. *Extração mineral na Amazônia: a experiência da exploração de manganês da Serra do Navio no Amapá*. Belém, 1994. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará.

BUNKER, Stephen; CICANTELLI, Paul. The evolution of the world's aluminum industry. In: BARNHAM, Bradford et al. (Eds.). *States, firms and raw materials*. Madison: University of Wisconsin Press, 1994.

CUNHA, Alvaro. *Quem explorou quem no contrato do manganês do Amapá*. Macapá: Rumo, 1962.

DNPM. *Sumário mineral*. v. 1. Brasília, 1997.

DRUMMOND, José Augusto. *Environment, society and development: an assessment of the natural resource economy*

Portanto, é certo afirmar, em termos genéricos, que o manganês é estratégico para a siderurgia e para o desenvolvimento industrial de um país ou de uma região, já que não pode existir siderurgia sem manganês. No entanto, em termos contextuais ou específicos, o manganês do Amapá não foi estratégico para o desenvolvimento amapaense ou brasileiro, já que o manganês produzido por outros estados foi mais do que suficiente para alimentar o crescimento do parque siderúrgico nacional e o manganês amapaense não foi incorporado como insumo desenvolvimentista, e sim exportado *in natura*. Alegar o caráter estratégico de um minério e de outros recursos naturais – uma atitude assumida quase invariavelmente pelos analistas preocupados com a integridade do meio ambiente – não convive bem com a abundância física desses recursos. A verdade é que o manganês se tornou abundante nas últimas décadas, tanto local quanto internacionalmente, diluindo muito do seu caráter estratégico.

of the State of Amapá (Brazil). Madison (EUA), 1999. Tese (Doutorado) - University of Wisconsin.

DRUMMOND, José Augusto. Investimentos privados, impactos ambientais e qualidade de vida num empreendimento mineral amazônico – o caso da mina de manganês de Serra do Navio (Amapá). *Manguinhos*, n. 6 (Suplemento), p. 753-792, set. 2000.

DRUMMOND, José Augusto. Natureza rica, povos pobres? – Questões conceituais e analíticas sobre o papel dos recursos naturais na prosperidade contemporânea. *Ambiente e Sociedade*, v. 4, n. 9, p. 127-149, ago./dez. 2002.

FREUDENBURG, William; GRAMLING, Robert. Linked to what? Economic linkages in an extractive economy. *Society and Natural Resources*, n. 11, p. 569-586, 1998.

GONÇALVES, Everaldo; SERFATY, Abraham. *Perfil analítico do manganês*. Brasília: DNPM, 1976.

ICOMI. *Pesquisa geológica regional no T. F. do Amapá e Estado do Pará*. Serra do Navio, 1983. [mimeo]

<sup>11</sup> Cerca de 30% do total de manganês produzido por Serra do Navio até 1995 foi destinado ao mercado interno, principalmente a partir da década de 1980 (DRUMMOND, 1999, cap. 6).

INDIAN BUREAU OF MINES. *Mineral facts and problems*: monograph on manganese ore. n. 4. Nagpur, jul. 1974.

LEAL, Aluizio Lins. *Amazônia*: aspecto político da questão mineral. Belém, 1988. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará.

JONES, Thomas S. Manganese. Mineral facts and problems - 1985 edition. *Bureau of Mines Bulletin*, Washington, DC., US Department of the Interior, n. 675, 1985.

PINTO, Mário da Silva. Minério de manganês no Brasil – Suprimento interno e exportação. Minérios de manganês – Situação no Brasil e no mundo. *Boletim de Geologia e Metalurgia*, São Paulo, Escola Politécnica da USP, v. 23, n. 16, p. 9-91, 1961.

PUCA, Rubem. Entrevista com o autor. Serra do Navio, fev. 1996.

RAIOL, Osvaldino. *Utopia da terra na fronteira da Amazônia*. Macapá: O Dia, 1992.

ROY, Suprira. *Manganese deposits*. London: Academic Press, 1981.

SASS, Stephen L. *The substance of civilization*. New York: Arcade, 1998.

SOUZA, Henrique Capper Alves de. Aspectos atuais do comércio internacional do manganês – Minérios de manganês – Situação no Brasil e no mundo. *Boletim de Geologia e Metalurgia*, São Paulo, Escola Politécnica da USP, v. 23, n. 16, p. 93-125, 1961.

URECH, Eduoard. *Esboço do plano de industrialização do território federal do Amapá*: minérios e siderurgia. Rio de Janeiro: Irmãos Di Giorgio, 1955. v. 1.