

**Investimentos  
privados, impactos  
ambientais e  
qualidade de  
vida num  
empreendimento  
mineral amazônico  
— o caso da mina de  
manganês de Serra  
do Navio (Amapá)**

*Private investments,  
environmental  
impact, and the  
quality of life at a  
mining venture in the  
Amazon — the case of  
the Serra do Navio  
manganese mine in  
Amapá*

Este artigo baseia-se na pesquisa desenvolvida para a minha tese de doutoramento. Em 1991-95, contei com apoio de bolsa de estudos da Capes e de uma licença da UFF.

José Augusto Drummond

Professor adjunto do Departamento de Ciência Política da  
Universidade Federal Fluminense (UFF)  
SQN 304 bloco D ap. 507  
70736-040 Brasília — DF  
jaldrummond@uol.com.br

DRUMMOND, J. A.: 'Investimentos privados, impactos ambientais e qualidade de vida num empreendimento mineral amazônico — o caso da mina de manganês de Serra do Navio (Amapá)'. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, vol. VI (suplemento), 753-792, setembro 2000.

O texto discute as conseqüências ambientais e socioeconômicas de um grande empreendimento de extração mineral na Amazônia brasileira. Entre 1957 e 1998, a Indústria e Comércio de Minérios S. A. (ICOMI) explorou manganês no Amapá, em Serra do Navio, uma das maiores minas desse minério no mundo. Foi o primeiro e o mais durável empreendimento mineral de grande escala e intensivo de capital na região amazônica brasileira. O texto apresenta um perfil biofísico e socioeconômico do Amapá, caracterizando-o como fronteira de expansão da sociedade nacional. Discute o volume da produção, as características da companhia mineradora, mostrando seu sucesso comercial, os principais impactos ambientais do empreendimento, especialmente o desmatamento, o status da qualidade de água e a recuperação ambiental da área minerada, concluindo que esses impactos foram localizados e moderados. Na conclusão, são apresentados os resultados de um exercício de mensuração dos níveis de bem-estar socioeconômico da população do Amapá entre 1953 e 1993: as melhoras foram sensíveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amapá, mineração, manganês, Amazônia, impactos ambientais, desenvolvimento socioeconômico, desenvolvimento regional.

DRUMMOND, J. A.: 'Private investments, environmental impact, and the quality of life at a mining venture in the Amazon — the case of the Serra do Navio manganese mine in Amapá'. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, vol. VI (suplemento), 753-792, September 2000.

*The text examines the environmental and socioeconomic consequences of a major mining venture in the Brazilian Amazon. From 1957 to 1998, Indústria e Comércio de Minérios S. A. (ICOMI) extracted ore from one of the world's largest manganese mines, located in the Serra do Navio highlands region of the state of Amapá. ICOMI was the first and longest-running large-scale, capital-intensive mining operation in the Brazilian Amazon. Based on a biophysical and socioeconomic profile of Amapá, the region is characterized as a frontier for an expanding Brazilian society. After discussing the mining company's characteristics, its production volume and commercial success, main environmental impacts (particularly deforestation), area water quality, and the environmental recovery of the mined area, it is concluded that impacts have been localized and moderate. Furthermore, measurements of the levels of socioeconomic well being in Amapá between 1953 and 1993 indicate significant improvements.*

**KEYWORDS:** Amapá, mining, manganese, Amazon, environmental impact, socioeconomic development, regional development.

## Introdução

Este artigo examina alguns aspectos do mais duradouro empreendimento mineral privado de larga escala registrado na Amazônia contemporânea. Entre 1957 e 1998, a empresa Icomi extraiu cerca de sessenta milhões de toneladas de minério de manganês da mina de Serra do Navio, no estado do Amapá. Desde a sua abertura, essa mina ajudou a colocar e a manter o Brasil entre os dois ou três maiores produtores mundiais de minério de manganês. Além disso, a Icomi reinvestiu parte de seus lucros e outras quantias no Amapá, criando empreendimentos rentáveis, de grande porte: fazendas, uma mina de cromita, metalurgia, plantio comercial de árvores (dendê, pinheiros tropicais e eucalipto) e indústria de beneficiamento de madeiras. Ao longo da década de 1990, com o progressivo esgotamento dos minérios de manganês de valor comercial — mesmo dos de baixo teor —, a produção mineral caiu e alguns desses outros empreendimentos foram fechados, reduzidos ou vendidos a terceiros. No entanto, entre os empreendimentos de exploração de recursos naturais de peso no desenvolvimento de uma parte da Amazônia brasileira, a Icomi sem dúvida se destaca não só pelo sucesso comercial que alcançou, mas também por sua longa existência. De fato, a Icomi é um entre muitos empreendimentos de grande porte na Amazônia, mas o seu sucesso comercial, a sua longa duração, e o seu caráter privado distinguem-no dos demais.

Este texto apresentará um panorama dos cerca de quarenta anos de atividade mineradora da Icomi — com apenas breves menções aos empreendimentos associados —, enfatizando os volumes de produção e os impactos ambientais. O objetivo é fazer uma avaliação dos resultados cumulativos, em termos sociais, econômicos e ambientais desse empreendimento extrativo de recursos naturais, que sirva de subsídio para reflexões fundamentadas sobre as perspectivas de desenvolvimento da região amazônica brasileira em geral. Os principais achados são: a mina teve grande sucesso comercial; e os impactos da mineração sobre o ambiente biofísico foram locais, limitados e monitorados, além de alguns terem sido objeto de ações preventivas, corretivas e recuperadoras. Na conclusão, discute-se o significado de um terceiro achado: a notável melhora por que passaram os indicadores de bem-estar social e econômico da população do Amapá no período em questão. Embora não se argumente que a Icomi seja a causa ou mesmo a principal causa dessa melhora, será sustentado que ela também não pode ser vista — tal como supõe a hipótese de Bunker (1986) e de boa parte da literatura analítica sobre grandes empreendimentos econômicos na Amazônia contemporânea (entre outros, ver Hall, 1991; Schmink *et al.*, 1992; Hecht *et al.*, 1989; para um contraste, ver Onis, 1992) — como um agente de ruptura social ou ecológica.

### **O lugar, a sociedade, o bem mineral e a companhia**

O Amapá, criado como território federal em 1943 (desmembrado do Pará), e transformado em estado em 1988, é um dos 26 estados brasileiros da atualidade. Com cerca de 143.000km<sup>2</sup> — cerca de três vezes maior que o estado do Rio de Janeiro — é ainda assim o menor estado da Amazônia Legal brasileira. Juntamente com Roraima, o Amapá é o único estado localizado inteiramente na enorme e esparsamente ocupada seção do território brasileiro ao norte do rio Amazonas. É ainda o único estado sem ligação rodoviária com o resto do país.

Nestes tempos em que se amplia a preocupação com a preservação da biodiversidade — em particular com a biodiversidade tropical, especialmente da Amazônia —, é importante ressaltar que o Amapá contém amostra bastante rica dos principais ecossistemas amazônicos, muitos dos quais em estado de conservação de bom a excelente, mesmo quando há alterações antrópicas. (Território Federal do Amapá *et al.*, 1966; Seplan-Cema, 1995; Government of the State of Amapá, 1995; Governo do Estado do Amapá, 1998). Isso se explica principalmente pela localização remota do Amapá em relação aos principais eixos de dinamismo econômico nacional, e mesmo regional. Por outro lado, a população é pequena e rarefeita, e a produção econômica, modesta e baseada em empreendimentos extensivos e/ou extrativos.

Cerca de 75% do Amapá está coberto por florestas tropicais, úmidas, latifoliadas, em sua maior parte em terra firme; uma parcela bem menor se cobre de florestas em formações inundáveis. Florestas densas cobrem não só todo o oeste e o centro do Amapá, mas também muitos trechos da planície litorânea atlântica, que vai do sul (delta do Amazonas) ao leste e ao norte. O Amapá é o estado amazônico cujas florestas nativas menos foram devastadas (apenas cerca de 1% até 1998). O estado tem 6% de sua área coberta por cerrados, localizados ao longo das partes não inundáveis da planície litorânea, a leste. Esses cerrados, muito alterados pela ação antrópica, se alternam com florestas de galeria e capões de mata densa que se formam ao longo dos rios ou em meandros abandonados. Podem ter sido resultado de ações antrópicas pré-históricas em terras antes cobertas de florestas densas, já que existem condições naturais, como pluviosidade, calor e solos, muito favoráveis para sustentar uma vegetação muito mais densa, ou seja, florestal.

A costa oceânica do Amapá exhibe extensos e bem preservados manguezais, formações densas e contínuas situadas nos lamaçais dos litorais de baixa declividade e sujeitos à ação das marés. As restingas cobrem as praias e dunas litorâneas nos trechos não afetados pelas marés, misturando gramas e ervas rasteiras com pequenos

arbustos e mesmo com capões de mata densa. As restingas tendem a colonizar as áreas de manguezais, à medida que novos depósitos fluviais e oceânicos mudam a morfologia dos litorais e evitam a ação das marés em terrenos ligeiramente mais elevados. Juntos, restingas e manguezais cobrem cerca de 11% do Amapá. Os 7% restantes do território são cobertos pelos chamados campos inundáveis, concentrados no extremo leste. Trata-se de complexa malha de lagos de água doce, salobra ou salgada, de meandros de rios, interligados por furos ou riachos, num terreno plano, com uma fisionomia que lembra a do pantanal mato-grossense. Esses campos são cobertos por uma vegetação de gramas e ervas, mas neles há também capões, ou ‘ilhas’ florestadas.

Uma linha reta, paralela ao equador, traçada de leste para oeste a partir de praticamente qualquer ponto dos mais de 500km do litoral oceânico do Amapá, cruzará, depois de algumas poucas dezenas de quilômetros, seções de todos esses ecossistemas — manguezais, restingas, campos inundáveis, cerrados, capões de floresta — antes de chegar às grandes formações florestais contínuas do oeste do estado. Não há outro lugar da Amazônia com tantos ecossistemas ricos, diversificados e em bom estado de conservação, embora longe de qualquer status de ‘virgem’, uma vez que a região foi ocupada há milênios por populações nativas e já é há séculos acessível a empreendimentos coloniais e nacionais. É notável o estado geral de boa conservação dos ecossistemas e paisagens. Recentemente, isso tem sido sistematicamente citado como uma “vantagem comparativa” que os amapaenses devem saber usar dentro de uma política estadual — pioneira no país — de “desenvolvimento sustentável” (Seplan-Cema, 1995; Castro, 1998; Governo do Estado do Amapá, 1998).

Vejam agora um perfil socioeconômico contemporâneo do Amapá. Os dados demográficos, tal como na maior parte da Amazônia, mostram, a partir de 1950, uma população “inicial” pequena, com crescimento relativamente acelerado, sem no entanto levar a um aumento explosivo da população total, nem da densidade populacional. Outro traço caracteristicamente amazônico é a forte concentração da população num único centro urbano. A Tabela I resume dados censitários a partir de 1950 que mostram a pequena população ‘inicial’; o seu crescimento acelerado, mas com taxas declinantes depois de 1960; a sua urbanização forte e relativamente rápida; e a sua densidade persistentemente baixa. A Tabela II mostra que o Amapá diverge do que parece ser a norma geral, no que diz respeito a migrações internas que se seguem a grandes empreendimentos. Em 1950, era elevadíssima a proporção de residentes não nativos — típica de áreas recentemente ocupadas —, passando depois a contingentes significativamente menores de residentes não nativos, o que mostra que o Amapá não foi o destino

<sup>1</sup> Dados censitários mostram que, desde 1950, uma média de 90% dos residentes não nativos do Amapá vieram de dois estados próximos, Pará e Maranhão, indicando um padrão de migração intra-regional e de curta distância, em contraste com um padrão inter-regional e de longa distância registrado em seções de outros estados amazônicos.

de grandes massas de migrantes oriundos de outros estados.<sup>1</sup> Isso talvez se deva à falta de atratividade do Amapá para muitos migrantes, não apenas pela falta de ligação rodoviária, mas principalmente pela falta de grandes investimentos complementares aos da Icomi, quer por outros grupos privados, quer pelos governos locais e nacional. A Tabela III mostra que, desde 1950, uma parcela alta dos amapaenses vive na capital, Macapá, que cresceu concentrando a maior parte da população estadual e quase todas as atividades privadas e públicas de maior porte. Com exceção de Santana, município desmembrado de Macapá em 1988, as demais cidades e municípios têm populações pequenas ou mínimas.

**TABELA I**  
**POPULAÇÃO DO AMAPÁ: URBANA, RURAL, TOTAL,**  
**TAXAS DE CRESCIMENTO E DENSIDADE (1950-96)**

ano	urbana abs. / %	rural abs. / %	total	taxa de crescimento para cada década ou período (%)	densidade (hab./ km <sup>2</sup> )
1950	13.900/37,08	23.577/62,92	37.477	—	0,27
1960	34.794/51,35	32.956/48,65	67.750	80,77	0,47
1970	62.451/54,60	51.908/45,40	114.359	68,79	0,82
1980	103.735/59,19	71.522/40,81	175.257	53,25	1,26
1991	234.131/80,90	55.266/19,10	289.397	65,12	2,01
1996	330.590/87,12	48.869/12,88	379.459	31,12	2,64

Fonte: Dados censitários do FIBGE.

**TABELA II**  
**TAXAS LÍQUIDAS DE**  
**IMIGRAÇÃO**  
**PARA O ESTADO DO AMAPÁ**  
**(1950-91)\***

ano	taxa (%)
1950	80,22
1960	31,32
1970	32,79
1980	27,65
1991	25,69

\*residentes não-nativos/população total x 100

Fonte: Dados censitários do FIBGE.

**TABELA III**  
**POPULAÇÃO DE MACAPÁ**  
**(1950-96)**

ano	população	% da população estadual
1950	20.549	54,83
1960	46.777	69,04
1970	86.097	75,29
1980	137.451	78,43
1991	179.777	62,12
1996	220.962	58,23

Fonte: Dados censitários do FIBGE.

Assim, os impactos ambientais rotineiros — distintos daqueles provocados por Serra do Navio, grande empreendimento produtivo financiado por recursos ‘de fora’ — da população do Amapá, pequena, crescente, altamente urbanizada e espacialmente concentrada, são em sua maior parte indiretos. Os amapaenses que vivem diretamente da exploração dos recursos naturais formam uma parcela declinante da população total e, na sua maioria, adotam tecnologias extensivas e/ou extrativas (Drummond, 1999a, cap. 4).<sup>2</sup> Nos últimos cinquenta anos, a declinante população rural do estado certamente gerou impactos ambientais diretos nos ecossistemas locais, através da extração de diversos recursos naturais renováveis — castanha-do-pará, frutas e sementes diversas, palmito, fibras vegetais, peixes, crustáceos, quelônios, jacarés, camarão e diversos animais de caça — e não renováveis, como ouro, cassiterita, tantalita, columbita etc. Embora certamente haja empreendimentos de extração de madeiras nativas, não encontrei dados sobre eles. A fraquíssima agricultura do Amapá produz volumes pequenos e também declinantes de bens de subsistência (arroz, feijão, mandioca, bananas) e de bens para o mercado (pimenta, frutas). Um número relativamente pequeno de grandes fazendas de gado cria extensivamente rebanhos crescentes de búfalos, principalmente nos campos inundáveis, mas os rebanhos de todos os demais animais — bovinos, suínos e eqüinos, por exemplo — vêm decrescendo constantemente. Peixes fluviais e marinhos são explorados tanto por pescadores artesanais locais quanto por pescadores profissionais oriundos de outros estados, e até de outros países, equipados com barcos modernos.

Dada a natureza dispersa e de baixa tecnologia de quase todas essas atividades, o Amapá tem importado sistematicamente alimentos e matérias-primas, das quais é um exportador muito modesto, com exceção dos minérios explorados em escala industrial, como manganês, cromo e caulim. Foi precisamente o início da exploração do minério de manganês, em 1957, que trouxe a primeira oportunidade de explorar em larga escala e com tecnologia moderna uma riqueza natural amapaense, com possibilidades de impactos ambientais muito fortes e, talvez, de desenvolvimento econômico, no sentido de diversificação e integração das atividades produtivas locais.

Para examinar essas duas possibilidades — a dos impactos ambientais mais contundentes e a do desenvolvimento econômico —, vamos examinar as características do recurso natural mais importante do Amapá, o minério de manganês (Gonçalves *et al.*, 1976; Pinto, 1961; Souza, 1961; Roy, 1981; Indian Bureau of Mines, 1974; Jones, 1985; Drummond, 1999a, cap. 5).

O depósito de Serra do Navio foi descoberto em meados da década de 1940. Pouco depois, a Icomi venceu uma licitação para

<sup>2</sup> Pela falta de análises fundamentadas sobre a agropecuária e o extrativismo tradicional do Amapá, minha apreciação se baseia em dados que coletei na série de *Anuários Estatísticos do Amapá* (Governo do Território Federal do Amapá ou Governo do Estado do Amapá, 1953-94), e nos censos agropecuários do FIBGE para diversos anos.

explorar o depósito e, antes do fim da década, começou a fazer prospecção na área. Tendo encontrado um volume comercialmente viável de minério de manganês de alto teor, assinou um contrato de exploração e se associou à gigantesca empresa mineradora e metalúrgica norte-americana Bethlehem Steel. Embora desde o início do século XX o Brasil fosse um exportador razoavelmente importante de minério de manganês — extraído principalmente em Minas Gerais —, esse novo e enorme depósito, melhor localizado em relação aos consumidores do hemisfério norte, prometia fortalecer — e fortaleceu — o status do Brasil como exportador do bem.

Como, na época, o Amapá era um território federal jovem, desprovido de quaisquer atividades produtivas modernas e muito mal provido de infra-estrutura e serviços, seus governantes esperavam que a mina de minério de manganês abrisse um período de desenvolvimento regional (Drummond, 1999a, cap. 6; Icomi, 1983; Urech, 1955). Assim, o governo do Amapá apoiou solidamente os esforços da Icomi no sentido de se associar à Bethlehem Steel e de conseguir um empréstimo do US Eximbank, derrotando a oposição de correntes políticas nacionalistas, na imprensa, no governo e no parlamento. A construção da infra-estrutura (porto, estrada de ferro e área de mineração) se deu entre 1954 e 1956, e o primeiro embarque de minério ocorreu em janeiro de 1957. Até 1998, quando fechou, a mina funcionou ininterruptamente, extraíndo nesses 42 anos uma cifra não oficial de sessenta milhões de toneladas de minério de manganês.

Apesar do sucesso do empreendimento, as esperanças de desenvolvimento do Amapá não se materializaram. Embora pareça paradoxal à primeira vista, isso seria previsível a partir de uma única consideração: a dos usos industriais do minério do manganês (Drummond, 1999a, caps. 5 a 8; Brito, 1994, 1991). De todo o minério de manganês extraído no mundo, 95% tem sido usado para a fabricação de aço, ferro fundido e outros produtos metalúrgicos. Assim, o único papel desenvolvimentista possível do minério de manganês do Amapá seria suprir alguma grande unidade metalúrgica local, que por sua vez pudesse criar uma rede de “conexões” industriais e comerciais — as famosas *linkages* estudadas por Hirschman (1958) —, ou seja, um conjunto de empreendimentos interligados que consumisse produtos finais e intermediários da metalúrgica, ou que fornecesse insumos para a metalurgia.

Infelizmente para o Amapá, vários fatores conspiraram contra esse desfecho. Em primeiro lugar, o estado não tinha os grandes volumes exigidos de minério de ferro, ao qual o minério de manganês tem que ser adicionado (em parcelas mínimas) para obter aço e ferro fundido. Em segundo lugar, faltava uma fonte de energia confiável para uma grande metalúrgica. Em terceiro, nas décadas de 1940 e 1950, a metalurgia moderna ainda estava sendo fundada no Brasil, com

importantes investimentos no Centro-Sul. Dada a escassez de recursos para tais investimentos, a construção de uma grande usina siderúrgica no Amapá nunca foi uma opção concreta nos círculos decisórios nacionais.

No entanto, nada disso significa que a extração de minério de manganês tenha fracassado como empreendimento isolado no Amapá. Muito pelo contrário, Serra do Navio foi uma mina muito bem-sucedida que vendeu toda a sua produção, para o exterior ou para outras regiões do Brasil. Os efeitos sociais e ambientais de sua operação ocorreram independentemente da questão, bem distinta, da falta de diversificação da base produtiva regional na forma de uma grande metalúrgica e atividades conexas. Em outras palavras, a falta de diversificação e desenvolvimento produtivos não fez de Serra do Navio um empreendimento social e ambientalmente negligenciável.

Para concluir este tópico, falta examinar brevemente a companhia mineradora, a Icomi (Drummond, 1999a, caps. 6 e 8; Icomi, 1983; Icomi, s. d. a; Icomi, 1976). Serra do Navio foi um empreendimento privado, oriundo de uma parceria entre uma empresa nacional e uma empresa estrangeira. Só isso seria suficiente para distingui-lo de quase todos os demais “grandes projetos” amazônicos, em geral iniciados e geridos por órgãos governamentais ou empresas estatais. A Icomi foi uma *joint-venture* de uma enorme empresa estrangeira e de uma pequena companhia brasileira de tipo *holding*, a Companhia Auxiliadora de Empresas de Mineração (Caemi), que controlava a Icomi original, fundada em Minas Gerais em 1942. A Caemi tinha 51% das ações do empreendimento de Serra do Navio; a Bethlehem Steel, dos Estados Unidos, era parceira minoritária, com 49% das ações.

Essa associação foi possível graças a uma brecha na legislação mineral brasileira de 1934, marcadamente nacionalista, que proibia a operação de mineradoras estrangeiras no país. Em termos financeiros, ela foi montada na base de transferência de ações para a Bethlehem Steel em troca de serviços de prospecção, estudos de viabilidade e garantias de mercado, até o limite de uma posição formalmente minoritária. A *joint-venture* foi acerbamente criticada pelos nacionalistas da época e continua sendo um anátema até hoje. Augusto Trajano de Azevedo Antunes (1906-96), o empresário brasileiro dono da Icomi e da Caemi, foi erigido como o modelo de testa-de-ferro pelos nacionalistas, que também externaram profusas e graves preocupações com a iminente falta de manganês para a siderurgia brasileira, tendo em vista que a Icomi planejava exportar o manganês de Serra do Navio (Cunha, 1962; Leal 1988; Rayol, 1992; Pinto, 1977). Essa pequena literatura analítica sobre o empreendimento é quase toda dominada pelas acusações de fraudulência ou de inadequação da *joint-venture* para os interesses nacionais brasileiros, sobrando muito pouca atenção para o estudo

fundamentado do desempenho ambiental, econômico e social do empreendimento. A exceção fica por conta do estudo de Brito (1994).

A Bethlehem Steel revendeu suas ações de volta à Caemi, em 1984. De qualquer forma, a mina de Serra do Navio foi, como destacado, uma das maiores do mundo entre 1957 e meados da década de 1980. A Caemi, como *holding* da Icomi, a partir dos lucros obtidos no Amapá, diversificou seus investimentos e suas operações em outras partes do Brasil e até no exterior. Chegou em 1984 à posição de maior empresa mineradora privada do Brasil, posição que perdeu em 1997 em virtude da privatização da gigantesca empresa mineradora estatal Companhia do Vale do Rio Doce.

O potencial da mina de Serra do Navio para gerar desenvolvimento é uma questão importante para a minha análise, pois foi sempre um item controverso. O contrato de mineração assinado entre a Icomi e o governo do Amapá continha, por exemplo, diversas cláusulas que pretendiam garantir que benefícios locais fossem gerados pela atividade mineradora: pagamento de *royalties*,<sup>3</sup> reinvestimento de lucros, acesso público ao transporte ferroviário etc. No entanto, em comparação com os grandes empreendimentos exploradores de recursos naturais implantados ou planejados posteriormente na Amazônia — como o Polo Amazônia, o programa Grande Carajás, e a rodovia Transamazônica —, a mina Serra do Navio não foi concebida como um “pólo de desenvolvimento”, embora houvesse esperanças de que ela se tornasse tal pólo. Foi concebida como empreendimento estritamente minerador que, com o complemento de investimentos privados e governamentais adicionais, poderia ajudar a modernizar a economia estagnada e extrativa do Amapá. No entanto, até onde apurei, o único ator a fazer investimentos posteriores significativos no Amapá foi a própria Icomi. Nos quarenta anos que se seguiram à abertura da mina, grandes investimentos no Amapá por parte de outras empresas privadas foram praticamente inexistentes. O governo federal construiu umas duas centenas de quilômetros da estrada Perimetral Norte — que ficou inacabada —, fez algumas melhorias urbanas em Macapá e concluiu a primeira hidrelétrica da Amazônia, a Usina Coaracy Nunes, financiada em grande parte com os *royalties* da mineração de manganês. Podem ser contabilizados também como grandes investimentos no Amapá 28 financiamentos feitos através da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), entre 1980 e 1984, para fazendas de criação de gado, muito embora o tamanho do rebanho bovino do estado tenha declinado até meados da década de 1990.<sup>4</sup>

Esta é, portanto, outra explicação para a falta de desenvolvimento do Amapá: a falta ou a pobreza de investimentos pós-Icomi. Nem por isso Serra do Navio deixou de alcançar sucesso, o que sugere a avaliação dos efeitos sociais e ambientais gerados pelo seu funcionamento, tema central deste artigo.

<sup>3</sup>A propósito, não encontrei evidências de que qualquer empreendimento de extração mineral no Brasil, inclusive os da Petrobrás e da Companhia Vale do Rio Doce, empresas estatais, tenha pago *royalties* a governos locais antes da ICOMI no Amapá.

<sup>4</sup>Essas afirmações baseiam-se nos relatórios anuais dos governadores do Amapá e em dados sobre empreendimentos do estado. Na década de 1990, o Amapá não tinha um porto público para passageiros ou cargas, nem um aeroporto equipado para vôos de longa distância. Eram comuns listas de espera de até 15 dias ou mais em vôos comerciais na rota Belém — Macapá — Belém. Em 1994, havia apenas 250km de estradas asfaltadas. Para saber como a ICOMI se auto-supriu com a infraestrutura física e social necessária para iniciar as suas operações, ver Drummond (1998).

## A produção mineral de Serra do Navio

Embora o Amapá não tenha se desenvolvido, e embora muitos setores de sua economia tenham permanecido num status extrativo ou de baixa intensidade de tecnologia, a Icomi produziu quantidades notáveis de minério de manganês de Serra do Navio, num ritmo constante e confiável, atingindo um sucesso comercial notável, apesar dos preços declinantes ou estagnados do minério durante a maior parte da vida útil do empreendimento. A Tabela IV contém dados sobre a produção, a receita e os *royalties* pagos pela Icomi.

Como se pode ver, durante os 34 anos para os quais obtive dados consolidados, Serra do Navio produziu 1,41 milhões de toneladas de minério de manganês por ano, bem acima das previsões dos estudos de viabilidade, que estimavam que um milhão de toneladas seriam o suficiente para o empreendimento se pagar e gerar lucros. O total produzido superou 48 milhões de toneladas.<sup>5</sup> Desde 1963, a produção superou a média citada, mas foi em 1968 que a produção de Serra do Navio deslanchou, mantendo durante vinte anos um patamar sempre superior a 1,3 milhões de toneladas por ano. Os “anos dourados” de Serra do Navio se deram entre 1968 e 1981.<sup>6</sup> Assim, a meta principal do empreendimento — produção e exportação de grandes volumes de minério de manganês — foi cumprida e até superada. Estimei a receita bruta da Icomi, entre 1957 e 1994, em mais de três bilhões de dólares norte-americanos (de 1994), o que gerou 130 milhões de dólares (também de 1994) ao longo do mesmo período a título de *royalties* pagos ao governo estadual. Estimei ainda que os investimentos totais da Icomi no Amapá para o mesmo período chegaram a quase quinhentos milhões de dólares (de 1994). Assim, para cada dólar investido no Amapá, a Icomi teve uma receita bruta de seis dólares, o que não inclui a receita de outros empreendimentos (Drummond, 1999a, cap. 8).

Portanto, Serra do Navio, personagem de boa parte da literatura que se ocupa das relações entre modernização e impactos socio-ambientais na Amazônia, definitivamente não foi um empreendimento fracassado. O tamanho, a confiabilidade e a competitividade da produção de Serra do Navio ajudaram o Brasil a ganhar e a manter durante mais de trinta anos uma posição de destaque no mercado global de produtores de minério de manganês. Desde 1957, o Brasil produz entre 7% e 12% de todo o minério de manganês do mundo. A Tabela V traz uma amostragem dos *rankings* do Brasil entre os principais países produtores de manganês em seis anos ou períodos entre 1950 e 1983.

O que constatamos é um perfil fortemente concentrado de produção. Desde pouco depois do fim da Segunda Guerra Mundial até o início da década de 1980, um pequeno grupo de países tem sido responsável por pelo menos 82% (em 1956) da produção mundial

<sup>5</sup> Diretores da ICOMI entrevistados em 1996 estimaram que a cifra minério extraído desde 1957 deveria estar perto dos sessenta milhões de toneladas. Essa cifra, 20% maior que a da tabela, explica-se por inovações tecnológicas no processamento do minério e no seu emprego industrial. Desde então, grande parte da produção de Serra do Navio passou a vir das enormes pilhas de minérios de baixo teor acumuladas desde a década de 1950, que não tinham sido contabilizadas como produção. Em 1996, essas pilhas praticamente desapareceram (Santos, entrevista, 1996; observações pessoais).

<sup>6</sup> O aumento da escala de produção seguiu uma estratégia comum aos empreendimentos extra-tivos cujos produtos caíam de preço: quando Serra do Navio começou a produzir, em 1957, o preço internacional da tonelada de minério de manganês era de 75 dólares norte-americanos, mas em 1967 caíra para menos de trinta dólares.

**TABELA IV**  
**PRODUÇÃO, EXPORTAÇÃO, RECEITAS E ROYALTIES REFERENTES À**  
**MINA DE MANGANÊS DE SERRA DO NAVIO (AMAPÁ, 1957-90)**

ano	produção (t)	exportação (t)	receita (10 <sup>6</sup> US \$) <sup>1</sup>	royalties pagos (10 <sup>6</sup> US \$) <sup>2</sup>
1957	678.358	668.276	25,39	1,01
1958	600.000	614.000	23,33	0,93
1959	753.000	752.818	28,60	1,14
1960	760.000	760.398	28,89	1,15
1961	775.270	801.163	30,44	1,21
1962	951.393	685.530	26,05	1,04
1963	1.083.918	816.356	31,02	1,24
1964	1.079.093	798.800	30,35	1,21
1965	939.505	796.053	30,25	1,21
1966	953.250	760.986	28,91	1,15
1967	909.172	471.381	17,91	0,71
1968	1.623.516	1.048.382	39,83	1,59
1969	1.428.049	1.046.709	39,77	1,59
1970	1.530.020	1.284.306	48,80	1,95
1971	2.081.387	1.631.981	62,01	2,48
1972	1.801.038	1.107.145	42,07	1,58
1973	2.140.048	1.226.757	46,61	1,86
1974	2.137.853	1.296.500	50,18	2,00
1975	2.109.194	1.254.100	69,17	2,76
1976	2.112.977	1.073.100	69,70	2,78
1977	1.633.542	596.000	38,32	1,53
1978	1.606.696	783.800	43,76	1,75
1979	1.675.575	1.232.200	58,25	2,33
1980	1.888.104	1.226.800	63,96	2,55
1981	2.020.810	987.600	53,08	2,12
1982	1.881.479	897.400	46,90	1,87
1983	1.629.594	878.627	37,19	1,48
1984	2.201.089	884.200	34,78	1,39
1985	1.946.576	738.432	31,30	1,25
1986	1.492.286	490.399	19,30	0,77
1987	1.355.768	457.300	15,52	0,62
1988	551.642	132.200	07,05	0,28
1989	676.880	646.700	28,61	1,14
1990	1.096.691	477.360	21,13	0,84
<b>TOTAL</b>	<b>48.072.776</b>	<b>29.323.765</b>	—	—

<sup>1</sup> Todos os valores são em dólares correntes dos Estados Unidos.

<sup>2</sup> 5% sobre as receitas entre 1957 e meados de 1962; 4% desde então.

Fontes: DNPM, *Anuário Mineral Brasileiro*; DNPM, *Sumário Mineral Brasileiro — 1992*; *Relatórios Anuais da ICOMI, apud Brito (1994)*.

**TABELA V**  
**PRODUÇÃO DOS OITO MAIORES PRODUTORES DE MINÉRIO DE MANGANÊS DO**  
**MUNDO, EM ANOS OU PERÍODOS SELECIONADOS ENTRE 1950 E 1983 (EM 10<sup>3</sup> T)**

anos ou período	1950-54 país / t (média)	1956 país / t	1959 país / t	1968 país / t	1978 país / t	1983 país / t
<b>ranking</b>						
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
demais países <sup>1</sup>	1.365	2.336,3	2.124,4	2.941,6	418,0	232
totais mundiais <sup>1</sup>	10.316,0	12.995,0	14.042,0	18.628,2	8.691,6	8.800

<sup>1</sup> Estes totais incluem cifras que foram arredondadas pelos autores que citam as fontes. Alguns cálculos são meus.

Fontes: 'Mineral facts and problems — 1980' *apud* Os maiores mineradores do Brasil (mimeo.); para 'Mineral facts and problems — 1985' *apud* Jones (1985); 'Minerals yearbook — 1959' *apud* Pinto (1961); 'Minerals Yearbook — 1970' *apud* Gonçalves et al. (1976).

de minério de manganês. São eles a antiga União Soviética, África do Sul, Brasil, Gabão, Austrália, Índia, China, Gana, Marrocos e México, com participações pontuais e modestas de Cuba, Japão e do ex-Congo Belga. Nas seis distribuições apresentadas, os oito principais países respondem a cada ano por 87, 82, 84, 85, 95 e 97% da produção mundial. As pequenas parcelas remanescentes, que encolheram sem parar, se dividiram entre aproximadamente duas dúzias de outros países.

Apesar dessa concentração, houve mudanças e continuidades nesses *rankings*. Entre as continuidades se destacam a posição permanente de folgada liderança da União Soviética, as altas colocações da África do Sul e da Índia (apesar da queda da produção desta última), e a presença da China (com oscilações). Entre as mudanças notáveis — ou as raridades — estão a fugaz presença do Japão, caso único de país desenvolvido com elevada produção de manganês; a queda do Marrocos e de Gana; os desempenhos crescentes do Gabão, México e Austrália; e a ascensão do Brasil. É interessante notar que o Brasil aparecia como um dos oito maiores produtores mesmo antes de Serra do Navio, mas só entrou para o fechado clube dos líderes depois que o manganês do Amapá começou a ser extraído. Como a União Soviética praticamente não competiu no mercado não socialista desde 1951 até o fim da década de 1980,<sup>7</sup> o Brasil na verdade sempre ocupou um degrau acima no *ranking* dos principais produtores no mercado mundial.

No plano doméstico, deve ser destacado que muitas outras minas de manganês estiveram em produção no Brasil entre 1950 e 1998 (Drummond, 1999a, cap. 5). No entanto, com exceção da mina de Carajás, no Pará — que começou a produzir apenas na década de 1980 —, essas minas eram de pequenas a médias, em comparação a Serra do Navio. Especialmente depois de 1985, a participação de Serra do Navio na produção brasileira caiu constante e fortemente, enquanto crescia de forma sensível a produção de várias minas menores de Minas Gerais e da grande mina de Carajás. Minas Gerais e Pará, desde então, disputam o primeiro lugar entre os estados produtores de manganês.

Os nacionalistas brasileiros criticaram Serra do Navio em função não só da participação do capital estrangeiro, mas também das suas metas expressamente exportadoras (Cunha, 1962; Leal, 1988). Previram — de forma alarmista e grosseiramente equivocada — que as exportações de Serra do Navio privariam as novas usinas siderúrgicas brasileiras do suprimento de manganês. Isso traz à baila a questão do papel de Serra do Navio no desenvolvimento nacional, já que o desenvolvimento regional do Amapá não se materializou. A pergunta que se faz é: as exportações de minério de manganês do Amapá colocaram um limite ao crescimento e à expansão da indústria siderúrgica brasileira? A resposta é inequivocamente “não”. É verdade que Serra do Navio, entre 1957

<sup>7</sup> Em 1951, a União Soviética, dentro da geopolítica da guerra fria, decidiu não vender mais minério de manganês para a maioria dos países desenvolvidos ocidentais, em retaliação a pressões e embargos que sofria por parte dos mesmos (Drummond, 1999a, caps. 5, 6).

e 1979, exportou 97% do seu manganês. A cifra equivalente para o período 1980-90 caiu para um ainda substancial 60,99%. Para esse último período, as vendas para o mercado interno atingiram uma cifra não desprezível de 29,01%, mostrando um grande crescimento da importância do mercado brasileiro depois de 1979.

Assim, a meta de exportação — a grande acusação dos nacionalistas — prevaleceu quase absoluta por cerca de 22 anos, mas, no fim das contas, o volume de minério vendido no Brasil chegou a quase um terço do total produzido. Muito mais importante do que isso, no entanto, foi que o Brasil manteve e até ampliou a produção de minério de manganês em outros estados (Minas Gerais, Pará, Goiás, Bahia, Mato Grosso, principalmente) que produziram e continuam a produzir bem mais do que a demanda interna; e que o Brasil importou quantidades irrisórias de minério de manganês, enquanto Serra do Navio vendia quase toda a sua produção para o exterior. Nesse meio tempo, o Brasil passou de uma posição marginal a um status de potência siderúrgica mundial, sem incorrer em importações maciças de manganês. Isso prova que as exportações da Icomi não foram fator limitante ao crescimento e à modernização industriais do país.<sup>8</sup>

Em suma, a situação da mina de Serra do Navio era altamente propícia para gerar uma enorme destruição ambiental: tratava-se de empreendimento privado, intensivo, de tecnologia altamente impactante (mineração mecanizada a céu aberto), gerido por uma empresa brasileira — pequena, mas em crescimento acelerado — e uma enorme empresa oligopolítica de porte mundial, operando além da borda da fronteira socioeconômica da Amazônia, num jovem território praticamente sem uma sociedade civil organizada, e dentro de um país que, até a década de 1980, era virtualmente destituído de legislação e de agências governamentais ambientais eficazes. E o empreendimento teve enorme sucesso comercial, durante décadas, extraindo minério em meio a florestas tropicais que só muito recentemente foram valorizadas pelo seu valor biológico e ecológico. No entanto, a hipótese plausível da destruição ambiental profunda e generalizada não se confirmou. Vejamos, portanto, os tipos e intensidades de impactos ambientais da mineração de Serra do Navio.

### **Impactos, prevenção, monitoramento e recuperação ambientais**

Evidentemente, nenhum uso dos recursos naturais ocorre sem efeitos sobre o ambiente natural. Atividades extrativas, antigas e recentes, anteriores à implantação da Icomi no Amapá deixaram suas marcas nas paisagens natural e humana do estado. Árvores foram cortadas; lotes agrícolas, abertos a fogo na mata tropical onde foram introduzidas plantas exóticas; produtos florestais foram coletados; animais nativos foram mortos e substituídos por animais

<sup>8</sup> Essa questão é discutida no cap. 5 de Drummond (1999a), com base em dados sobre as reservas e a produção de minério de manganês de cada estado produtor, comparados com as demandas siderúrgicas brasileiras por manganês.

exóticos; ouro e cassiterita foram garimpados etc. A mineração mecanizada a céu aberto é uma atividade especialmente propícia à geração de fortes impactos ambientais. No entanto, concluí que os impactos ambientais da mineração da Icomi foram de mínimos a toleráveis, tiveram alta concentração espacial, e foram objeto de programas de monitoramento, controle e recuperação executados tanto pela empresa quanto pelos órgãos de qualidade ambiental federal e estadual.

A legislação ambiental criada no Brasil a partir da década de 1980 logo enquadrando a atividade mineradora (Instituto Brasileiro de Mineração, 1992, 1987; Freitas, 1986; Rocha, 1986; Drummond, 1999b). Todas as operações mineradoras no país são agora formalmente sujeitas a regulamentações gerais e específicas no que diz respeito a seus impactos ambientais, mas esta é uma situação nova, com pouco mais de dez anos. Desde bem antes, o Código de Águas e Minas de 1934, ao separar a propriedade do solo da propriedade das riquezas minerais do subsolo e da água, exige autorizações específicas para cada empreendimento mineral no país e o registro oficial de todas as empresas mineradoras. Essas provisões têm sido cumpridas com mais rigor do que é geralmente reconhecido pela literatura analítica, e contribuíram para proteger minérios, petróleo, gás natural e recursos hídricos de uma exploração predatória generalizada (*free for all*), que muito provavelmente se instalaria em caso de acesso competitivo aos recursos naturais, especialmente em áreas de fronteira. A motivação do código de 1934 não foi, porém, a proteção ambiental, mas uma noção mais ampla de conservação de recursos e de controle do governo federal sobre o uso do patrimônio natural.<sup>9</sup>

No entanto, a mineração foi uma das atividades explicitamente enquadradas num importante texto legal, muito mais recente, a Resolução 001-1986 do Conama, que trata do “licenciamento ambiental” e dos “estudos de impacto ambiental” (Drummond, 1999b). Essa regulamentação pertence à era contemporânea das preocupações com a qualidade ambiental dos empreendimentos, e inaugurou no Brasil a era do controle oficial sobre os efeitos deletérios de atividades produtivas sobre a sociedade e o ambiente natural. Determina que cada atividade capaz de alterar ou poluir o ambiente natural tem de obter uma série de licenças, que dependem da apresentação, aos órgãos federais e/ou estaduais, de estudos de impacto ambiental, planos de monitoramento ambiental, planos de recuperação ambiental e as respectivas bases de dados usadas para a sua redação. No que diz respeito à mineração, essas restrições se somaram às do Código de Minas e Águas de 1934 (licenças de prospecção e lavra, registro de empresas mineradoras). No entanto, a Resolução 001-1986 só enquadrava empreendimentos novos, minerais ou não, em instalação ou a serem criados. Serra do Navio não se enquadrava nessa categoria.

<sup>9</sup> Vale destacar que o Brasil não alcançou o mesmo sucesso regulatório no tocante ao controle do corte da vegetação nativa, embora o Código Florestal de 1934, tal como o Código de Minas e Águas, também definisse a vegetação como um bem de interesse da comunidade e, por isso, merecedor de proteção especial. Até hoje o governo brasileiro não conseguiu montar um sistema eficaz de registros, autorizações e controles do corte de vegetação. Assim, a exploração da flora tem ficado ao sabor das demandas do mercado.

Pouco depois, no entanto, a Constituição de 1988 (artigo 225, parágrafo 2) criou novas obrigações específicas para as empresas mineradoras. Elas seriam obrigadas a recuperar todas as áreas mineradas, com o objetivo de restabelecer a qualidade ambiental. A regulamentação desse parágrafo (pelo decreto 97.632, de 12 de abril de 1989) trouxe outros ônus à atividade mineral, pois decidiu que esse dispositivo constitucional teria efeito retroativo, ou seja, seria válido também para operações mineradoras iniciadas antes de 1986. Os responsáveis por todas as atividades mineradoras, iniciadas antes ou depois de 1986, estavam agora obrigados a apresentar aos órgãos ambientais os PRADs (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) para cada perímetro explorado. Desta feita, Serra do Navio foi enquadrada. Assim, em apenas três anos, a atividade mineradora se tornou uma atividade fortemente regulamentada pela nascente legislação ambiental brasileira.

Examinemos os impactos ambientais da operação da mina de Serra do Navio, em primeiro lugar a partir da perspectiva dos representantes políticos dos amapaenses, os deputados estaduais da primeira legislatura de sua primeira Assembléia Legislativa, eleita em 1990. Em 1992, a Assembléia criou uma de suas primeiras Comissões Parlamentares de Inquérito (CPI), precisamente para investigar a indústria de extração mineral local, inclusive seus efeitos desenvolvimentistas e ambientais (Assembléia Legislativa do Amapá, 1994). A CPI concluiu que, de forma geral, houve “um razoável grau de degradação ambiental nas áreas de mineração e de garimpo (do Amapá)” e solicitou medidas para reduzi-la ou eliminá-la. Para chegarem a essa conclusão, os parlamentares investigaram os impactos específicos de vários empreendimentos. Serra do Navio, por sua grande visibilidade, foi diligentemente investigada. Todos os integrantes da CPI visitaram a mina, embora não conste que algum parlamentar tenha visitado sequer uma das dúzias de áreas mais remotas e mais inóspitas de garimpo de ouro. Essa foi uma oportunidade para uma avaliação detalhada, independente e legítima do desempenho ambiental da Icomi, depois de 35 anos de mineração, feita por membros de um poder legislativo nascente e em busca de afirmação.

A CPI considerou que os impactos ambientais do empreendimento da Icomi foram “minimizados” pela “criação de um valioso patrimônio social e econômico” para o estado, uma avaliação generosa raramente ouvida fora dos círculos dos gerentes, empregados e sócios da Icomi. Serra do Navio estava em dia com sua documentação legal e técnica e com seus planos ambientais (de operação e de recuperação). Alguns parlamentares manifestaram dúvidas sobre a eficácia de algumas medidas específicas de recuperação ambiental. No geral, porém, os parlamentares saíram bem impressionados com os esforços da Icomi no sentido de recuperar a qualidade ambiental

<sup>10</sup> Um resumo da literatura sobre mineração de ouro na Amazônia brasileira é apresentado em Mathis (jan. 1995; mar. 1995; abr. 1995; Mathis *et al.*, 1997).

<sup>11</sup> Minha avaliação dos impactos ambientais da ICOMI se baseia em visitas de campo (1995 e 1996); em entrevistas com Paulo Roberto Neme de Amorim, diretor do Departamento de Meio Ambiente da ICOMI, realizada em Santana (fev. 1996); com Raymundo Rocha Silva Jr., engenheiro florestal da ICOMI, em Serra do Navio (maio 1995-fev. 1996). Usei também Haussman (1995) e 'Amazônia: novo destino das minas às palmeiras' (s. d.).

<sup>12</sup> A mina deu origem à comunidade mais próxima — a vila operária, chamada Vila Serra do Navio —, mas uma malha esparsa de colonos foi assentada pelo governo federal ao longo da estrada BR-210. Comunidades ribeirinhas ao longo do rio Amapari são mais antigas que a mina. Os que não são empregados da ICOMI residem a 5km de distância dela.

<sup>13</sup> Excluí os impactos gerados pela construção e operação da ferrovia Estrada de Ferro do Amapá, pelas atividades portuárias de Porto Santana, e pela outra vila operária, vizinha ao porto, Vila Amazonas. Minha listagem e análise dos impactos foi auxiliada por duas fontes técnicas produzidas pelo Instituto Brasileiro Brasileiro de Mineração, de 1987 e 1992.

do perímetro de mineração. Assim, a Icomi resistiu às indagações ambientais dos parlamentares locais.<sup>10</sup>

Vejamos o poder executivo local. Entrevistei técnicos da Coordenação Estadual de Meio Ambiente (Cema), o órgão de qualidade ambiental do executivo amapaense, indagando sobre o desempenho ambiental da Icomi (Chagas, entrevista, 1996; Palheta, entrevista, 1996). De novo, a Icomi passou pelo crivo. Os dois fizeram comentários positivos sobre a atuação do Departamento de Meio Ambiente da Icomi. Eles enfatizaram — num tom ao mesmo tempo crítico e aprovador — que a Icomi, embora legalmente obrigada a contratar terceiros para redigir seus planos de controle e recuperação ambientais, os havia reescrito através de seu próprio Departamento de Meio Ambiente. Apesar da legalidade duvidosa desse procedimento, os informantes consideraram que a qualidade dos planos e a sua aplicação correta são mais importantes que a letra da lei. Eles informaram que, ao longo dos anos mais recentes, houve alguns problemas com a qualidade da água do rio Amapari, principalmente excesso de sedimentos e de substâncias tóxicas. No entanto, informaram que a Icomi tomara medidas cabíveis para sanar esses problemas, que algumas vezes foram causados pela ação de garimpos de ouro escassamente regulamentos, situados a montante de Serra do Navio. Os entrevistados também admitiram não haver pessoal suficiente na Cema para ler os grandes volumes de informações, planos e relatórios ambientais gerados pela Icomi (e outras companhias da Caemi atuantes no estado). Eles dependem mais das informações colhidas pessoalmente em suas viagens de fiscalização e em contatos telefônicos ou pessoais com o pessoal da Icomi e demais empreendimentos da Caemi.

Vejamos, agora, a questão dos impactos ambientais do ponto de vista dos registros da própria Icomi e de minhas observações de campo.<sup>11</sup> Vale recordar que, na década de 1950, quando a Icomi começou a operar, não havia qualquer legislação brasileira que se pudesse chamar de “ambiental” aplicável à mineração. Como nos demais setores da economia, os impactos da mineração no meio biofísico eram tomados como normais. Apenas a partir de 1989, depois do decreto 97.632, já referido, a Icomi foi legalmente obrigada a adotar medidas de qualidade ambiental em Serra do Navio.

Os impactos ambientais de Serra do Navio têm atingido mais o ambiente biofísico do que as comunidades humanas, já que o perímetro minerador era, e continua a ser, bastante isolado de grandes e médias cidades e mesmo de pequenas vilas.<sup>12</sup> Minha discussão sobre os impactos ambientais de Serra do Navio focaliza as operações principais de mineração e processamento primário, mas inclui a vida urbana de Vila Serra do Navio.<sup>13</sup> A mineração e o processamento primário de minério de manganês em Serra do Navio geraram os seguintes impactos discerníveis sobre o ambiente biofísico vizinho:

- desmatamento (para mineração, construção de equipamentos, estradas, áreas de deposição de minérios, vila operária, linhas de transmissão e estrada de ferro), levando à perda e dispersão de fauna;
- escavação de solos;
- desmonte de morros;
- erosão;
- assoreamento de rios;
- mudanças de curso de pequenos rios;
- construção de lagoas de deposição;
- emissão de gases por geradores e veículos;
- emissão de poeira;
- disposição final de rejeitos gerados pelo processamento;
- disposição de minérios de baixo teor e de estéril.

Os programas de saúde pública e as outras atividades humanas de Vila Serra do Navio acrescentaram outros impactos:

- drenagem de áreas alagadas e desentupimento de pequenos riachos nas vizinhanças de Vila Serra do Navio, para controle da proliferação de mosquitos; uso de pesticidas químicos para controlar insetos, invertebrados e roedores;
- bombeamento e tratamento de água para fins industriais e domésticos;
- lançamento de esgoto doméstico em rios;
- queima de lixo.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Excluí outros impactos óbvios, como paisagismo, impermeabilização (telhados, calçadas e ruas asfaltadas), e introdução de plantas e animais exóticos.

Vamos tratar brevemente de cada um desses impactos. O desmatamento, como mostrarei com cifras exatas, foi mínimo para um empreendimento que durou mais de quarenta anos. Além do mais, ele se restringiu ao perímetro minerador, que obviamente era sujeito ao desmatamento. As bordas de extensas formações florestais nativas podem ser vistas ao lado de áreas mineradas e escavadas e mesmo das ruas de Vila Serra do Navio. Vários capões de mata nativa formam ilhas dentro do perímetro minerado. Em alguns casos, isso foi feito de propósito, com o objetivo de auxiliar futuras ações de reflorestamento. É evidente que o desmatamento destrói ou reduz habitats de animais e plantas, mas não existe uma avaliação sequer genérica do grau em que isso ocorreu em Serra do Navio. Se for função da área desmatada, certamente não terá sido um grau elevado.

Não surpreende que tenham ocorrido a escavação de solos e o desmonte de morros numa mineração mecanizada a céu aberto. Nenhuma quantidade de solos foi estocada para uso posterior em projetos de reflorestamento, tal como ocorre em empreendimentos minerais contemporâneos em alguns países. Essa opção não parece ter sido considerada, nem pela empresa, nem pelos órgãos ambientais, embora a CPI do legislativo amapaense tenha feito essa sugestão. Da mesma forma, não existem planos ou exigências para restabelecer a antiga morfologia. Isso exigiria, aliás, enorme quan-

tidade de trabalho, pois a jazida se compunha de cerca de dez morretes (com cerca de 150 a duzentos metros de altitude a partir do rio Amapari) colados uns nos outros, que foram inteira ou parcialmente eliminados.

A erosão de solos e subsolos escavados ou expostos às intempéries é outro impacto óbvio e inevitável em mineração. Não encontrei uma cifra estimada ou calculada dos volumes de materiais erodidos. O assoreamento de rios e a mudança de curso de pequenos rios são também contrapartidas inevitáveis da mineração e ocorreram em Serra do Navio. A criação de lagoas de deposição nas partes mais baixas do terreno, mesmo implicando alteração ecológica de pequenos perímetros bem alteradas pela própria mineração, serve para capturar e acumular grande parte dos sedimentos erodidos presentes em águas de chuva, em rios de curso modificado e das águas de lavagem do minério. O objetivo dessas lagoas é acumular os sedimentos por decantação nas partes mais baixas do terreno, para evitar seu despejo no principal rio da área minerada, o Amapari. Assim, as lagoas alteram o ambiente, mas são também uma medida de prevenção de outras alterações consideradas menos desejáveis. Veremos que o monitoramento feito pela empresa e conferido pelas autoridades ambientais mostra que esse esforço de tentar manter o rio Amapari livre de sedimentos foi em geral bem-sucedido.

A emissão de gases tóxicos por veículos motorizados e por geradores de energia tem sido uma constante, mas nunca foi objeto de preocupação especial, em virtude da pequena quantidade de veículos. Por outro lado, a chegada da energia hidrelétrica em Vila Serra do Navio, em 1982, desativou ou diminuiu o uso dos geradores movidos a óleo diesel. A emissão de poeira gerada pelas escavações e pelo processamento do minério também foi uma constante, tendo sido tratada como um risco à saúde dos trabalhadores diretamente engajados em escavações e processamento. Para evitar doenças respiratórias — uma constante em quase todos os tipos de mineração, em todos os lugares do mundo — a Icomi fazia *check-ups* semestrais nos trabalhadores e, durante épocas de seca, borrifava água nas áreas mineradas. Verifiquei, ao menos em certas épocas do ano, uma grossa poeira preta em vários lugares na vila operária e na vegetação. No entanto, os efeitos ambientais da mineração, apesar de sua variedade, incidiam quase que apenas localmente, e alguns — como a tal poeira grossa e preta — não foram objeto de estudo ou atenção especial, nem da empresa nem das autoridades nem de cientistas.

Vejamos agora os impactos da vida urbana e dos programas de saúde pública (Drummond, 1999a, cap. 6; 1998). A desobstrução de riachos nas imediações da vila operária obviamente alterou os microhabitats de algumas pequenas formas de vida, afetando espécies

de mosquitos transmissores de malária e outras doenças. Mas a desobstrução tinha mesmo esse objetivo: tais doenças praticamente desapareceram em Serra do Navio. A Icomi usou os pesticidas químicos disponíveis — inclusive o DDT —, mas os aplicou apenas nas áreas urbanas e dentro das residências, na tentativa de controlar a proliferação de mosquitos e baratas. Outras substâncias venenosas foram usadas para matar ratos no perímetro urbano. Mas não existem estudos dos possíveis efeitos dessas ações sobre a qualidade da água ou sobre a fauna selvagem, por exemplo.

A água fornecida em Serra do Navio, para fins tanto domésticos quanto industriais, era bombeada diretamente do rio Amapari e tratada com diversas substâncias. O monitoramento da qualidade da água tem mantido os efeitos dessas ações sob um controle severo. Como o Amapari é um rio relativamente grande e perene, não parece que o bombeamento tenha causado alterações drásticas em função da redução do volume de água ou da alteração do seu regime.

O lançamento de esgoto doméstico nesse mesmo rio também foi sempre objeto de monitoramento severo, já que a vila operária, desde sua fundação, tem infra-estrutura para recolher todo o esgoto produzido e submetê-lo a tratamento. Um detalhe relevante é que a água resultante do tratamento do esgoto doméstico de Vila Serra do Navio foi sempre lançada a montante do ponto de captação da água para uso doméstico. Obviamente, essa decisão foi tomada por haver confiança na capacidade de tratamento dos esgotos. Os padrões sanitários do esgoto tratado estiveram sempre dentro de limites aceitáveis e foram sistematicamente confirmados pelos testes de qualidade feitos com a água captada no Amapari (Icomi s. d. c). A queima de lixo doméstico foi durante muitos anos um procedimento padrão em Vila Serra do Navio. Essa forma de destinação final de resíduos sólidos, hoje condenada, foi interrompida, embora fosse feita em equipamento que evitava o espalhamento de cinzas, brasas e lixo semiqueimado, não deixando, porém, de emitir fumaça na atmosfera e produzir substâncias tóxicas.

Houve outros impactos pontuais que merecem ser citados (Amorim, entrevista, 1996). Uma pequena seção vizinha ao perímetro minerador foi desmatada para acampamentos de trabalhadores e para a construção da vila operária. Detalhe curioso, mas relevante, é que as cozinhas das casas da vila operária foram todas equipadas com fogões elétricos, para evitar o corte de florestas para uso como lenha. Também nos primeiros anos, era comum que trabalhadores de folga se dedicassem à caça e/ou pesca de lazer. Depois de alguns anos, a companhia passou a proibir isso dentro do perímetro minerado, mas os trabalhadores eram livres para caçar e pescar fora dele. Desde 1957, foi registrado no perímetro um único incêndio florestal. Ocorreu em 1993, quando um grupo de pescadores não

identificados deixou que sua fogueira atingisse a mata nas margens do rio Amapari. O incêndio durou três dias e destruiu alguns hectares de mata nativa dentro do perímetro de mineração.

Obviamente, existem muito mais detalhes sobre os impactos ambientais de um grande empreendimento minerador de quarenta anos de duração e da vila operária vizinha com cerca de 1.500 habitantes permanentes, ambos em meio a florestas tropicais nativas. No entanto, essa amostra das principais pressões e formas de alteração do ambiente natural parece suficiente para embasar a minha conclusão de que esses efeitos foram locais — restritos ao pequeno perímetro de mineração — e tiveram magnitude moderada, com a óbvia exceção para o nivelamento de uma série de morretes que continham a maior parte do minério. A topografia local foi mudada para sempre, e alguns pequenos rios que desciam dos morretes nivelados simplesmente desapareceram. Um detalhe fundamental para entender a limitação dos impactos ambientais de Serra do Navio é que o processamento primário do minério de manganês se limita à moagem, lavagem com água, turbinamento e peneiramento, nenhum dos quais exige calor ou aditivos químicos. Isso evidentemente evita muitas das formas de impactos ambientais comuns em minas de outro tipo, tais como a queima de grandes quantidades de combustível, ou a geração de substâncias tóxicas que contaminam a água, o ar ou a terra. Outro fator moderador do impacto ambiental foi o isolamento de Serra do Navio de outras comunidades. Ao contrário de outros “grandes projetos” amazônicos, Serra do Navio não atraiu massas de migrantes para as suas vizinhanças, talvez por causa da dificuldade de acesso.

A Icomi executou diversos programas de monitoramento, mitigação e recuperação ambientais desde meados da década de 1980 e, em alguns casos, antes disso (Amorim, entrevista, 1996; Silva Jr., entrevistas, 1996, 1995). Em 1992, a Caemi adotou formalmente uma diretriz abrangente de controle ambiental para todas as suas operações no Brasil, mas a Icomi começara a se mover nessa direção desde o início da década de 1980 (Mercer, 1992). Essas ações “espontâneas” passaram, desde 1989, a fazer parte dos planos exigidos por lei, comentados anteriormente. Nos últimos anos, a Cema e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais e Renováveis (Ibama) têm mandado regularmente funcionários técnicos a Serra do Navio, para inspecionar os esforços de manutenção de qualidade da água do rio Amapari e de plantio de árvores em áreas mineradas e degradadas. Esses dois programas, mais visíveis e abrangentes, são os que escolhi para analisar aqui.

O desmatamento causado pela Icomi e suas providências para reflorestar a área minerada merecem um exame detalhado, especialmente porque as florestas úmidas tropicais sob as quais se escondiam os depósitos de minério de manganês se tornaram matéria

<sup>15</sup> Este tópico baseia-se em materiais de arquivo da ICOMI, especialmente o dossiê de Amorim (1992-95); e em entrevistas com Amorim (1996) e Silva Jr. (1996).

<sup>16</sup> O desmatamento no perímetro de mineração foi praticamente igual aos 12 km<sup>2</sup> (1.200 hectares) de florestas e outras formas de vegetação eliminadas para a construção da ferrovia da ICOMI, cuja faixa de servidão tem sessenta metros — trinta para cada lado dos trilhos — ao longo de 200km de extensão.

<sup>17</sup> Para efeito de comparação, o lago formado pela barragem de Tucuruí, a maior da Amazônia, supera os 150 mil hectares; uma fazenda amazônica de criação de gado de tamanho médio raramente tem menos de dois mil hectares (mesmo que não seja desmatada de uma vez, isso ocorrerá em cerca de dez anos). Outra cifra útil para comparações: o lago criado pela barragem da Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes, no próprio rio Amapari, a primeira construída na Amazônia, tem 2.490 hectares.

de enorme interesse e preocupação nas últimas duas décadas.<sup>15</sup> A Tabela VI resume a situação, em 1995, da flora das áreas afetadas por quase quarenta anos de mineração e atividades conexas. Vale a pena lembrar que nem o contrato de mineração, nem qualquer lei ou regulamento proibia o desmatamento completo do perímetro para fins de mineração. Esse perímetro era mínimo, cobrindo apenas 48km<sup>2</sup> (0,03% da área total do estado), e era inteiramente coberto por florestas úmidas primárias e densas, com exceção de alguns afloramentos de rocha. Relevantes ainda são dois outros fatos: a Icomi não executou operações mineradoras fora desse perímetro nem realizou operações madeireiras fora dele.

Os dados mostram que apenas 1.350,5 hectares (28,09% da área concedida de 4.800 hectares) foram total ou parcialmente desmatados desde 1953, quando se iniciou a abertura da mina. Isso inclui as áreas usadas para a construção da vila operária (32,1 hectares), de estradas, ruas e ferrovias (31 hectares), bem como as demais áreas construídas.<sup>16</sup> Dessa área afetada, mais da metade (729,2 hectares) estava em 1995 recoberta por algum tipo de vegetação, plantada ou secundária (espontânea). Em fins de 1995, apenas 621,3 hectares (12,94% da área concedida) careciam de cobertura vegetal. Essa cifra inclui as áreas que ainda estavam sendo mineradas. No todo, a Icomi desmatou apenas 33,7 hectares por ano.<sup>17</sup>

**TABELA VI**  
**SITUAÇÃO DE COBERTURA FLORÍSTICA DE ÁREAS MINERADAS E NÃO-MINERADAS DO PERÍMETRO DE MINERAÇÃO DE SERRA DO NAVIO, 1995 (EM HA)**

Tipos de áreas	Mineradas	Não-mineradas	Totais
<b>Degradadas com algum tipo de cobertura vegetal</b>	<b>507,0</b>	<b>222,2</b>	<b>729,2</b>
Replantadas	265,5	76,3	341,8
Florestas primárias remanescentes ou florestas secundárias	241,5	145,9	387,4
<b>Áreas sem cobertura vegetal</b>	<b>351,7</b>	<b>269,6</b>	<b>621,3</b>
Desmatadas	288,8	64,6	353,4
Inundadas	11,2	117,2	128,4
Assoreadas	5,5	24,7	30,2
Estradas	46,2	31,0	77,2
Construções	0,0	32,1	32,1
<b>Totais</b>	<b>858,7</b>	<b>491,8</b>	<b>1.350,5</b>

Fonte: Amorim (1992-95).

O que explica a reduzida área desmatada? Não foi resultado de simpatia ou de preocupação precoce dos dirigentes da Icomi com as florestas tropicais úmidas, que na década de 1950 não tinham defensores, dentro ou fora do Amapá. A resposta tem forte componente

natural: os depósitos de manganês eram altamente concentrados, verticalizados e superficiais. Assim, a mineração em Serra do Navio foi em sua maior parte 'vertical', movendo-se do topo para a base de um conjunto de morretes próximos uns dos outros. Fossem os depósitos mais espalhados — 'horizontais' — e certamente a área desmatada teria sido maior. Outra explicação é mais social ou política: a Icomi decidiu se concentrar na atividade mineradora em Serra do Navio, apesar de ter plantado árvores para fins comerciais na área do cerrado amapaense e de ter explorado madeiras de florestas nativas em outras partes do estado.

Apenas em meados da década de 1980, a Icomi decidiu que certas áreas já exploradas do perímetro de mineração não seriam mineradas de novo. A essa altura, algumas delas tinham sido mineradas duas ou três vezes, conforme surgiam mercados para minérios de mais baixo teor. Em 1983, num primeiro esforço de recuperação ambiental, algumas seções degradadas de Serra do Navio foram cobertas com plantações de quarenta mil pinheiros tropicais (*Caribea caribea* var. *bondurensis*), que na mesma época estavam sendo plantados em larga escala a uns 100km da mina, nos cerrados do Amapá, pela AMCEL, companhia associada à Icomi. Duas mil palmeiras de dendê — que também eram cultivadas nos cerrados amapaenses, pela Codepa, outra companhia associada à Icomi — foram plantadas em Serra do Navio. Lamentavelmente, algumas dessas plantações foram destruídas quando a empresa decidiu minerar de novo as áreas plantadas.

De toda forma, as duas espécies não serviram para recompor a cobertura vegetal. Os pinheiros cresceram bem, mas não formavam um dossel suficientemente denso para proteger as encostas das pesadas chuvas, fato notado sobretudo nas encostas mais acentuadas, que continuaram a sofrer séria erosão. O dossel ralo, além disso, não criava sombreamento suficiente para preservação da umidade necessária ao crescimento das espécies de árvore características dos estágios maduros das florestas tropicais. As palmeiras de dendê, por sua vez, não se desenvolveram bem. O fato de as mudas de pinheiros e palmeiras terem sido fornecidas por empresas associadas à Icomi mostrou uma coordenação elogiável entre as empresas da Caemi no Amapá, mas a seleção equivocada das espécies e a decisão de minerar de novo áreas que tinham sido plantadas com árvores mostraram que também houve falta de planejamento adequado.

Também em 1983 houve tentativas de cobrir áreas mineradas com combinações de gramíneas exóticas — como chorão (*Eragrostis curvula*), gordura (*Melinis minutiflora*) e quicuío (*Brachiaria humidicola*) — e de plantas leguminosas, como kudzu (*Pueraria phaseoloides*), jitirana (*Centrosema pubescens*), e guandu (*Cajanus cajan*). Os resultados não foram satisfatórios, porque, nas encostas

mais inclinadas, as águas pluviais formavam canais erosivos entre as raízes das grammas, evidência do fracasso do controle da erosão.

Em 1986, o pessoal da Icomi começou a estudar árvores e arbustos nativos, coletando mudas e sementes nas matas locais e propagando-as em um mudeiro. Na mesma época, experiências feitas com o arbusto exótico *Acassia mangium* (originário das ilhas Molucas) provaram ser ele uma boa espécie “pioneira” para iniciar a cobertura de áreas mineradas: cresce rapidamente, cria áreas sombreadas e úmidas, e deixa cair muitas folhas que ajudam a enriquecer a matéria orgânica no topo dos solos.

Em 1989, o mudeiro da Icomi começou a produzir regularmente mudas de árvores. As observações de campo de Amorim indicavam, já em 1989-90, que a melhor estratégia para o esforço de recuperação da flora era estimular o rebrotamento natural da floresta, ou, em suas próprias palavras, “propiciar as condições para a instalação de ‘capoeiras’”. Amorim considerou inviável replicar a estrutura e a fisionomia das florestas maduras. Notou que algumas plantações mais antigas de *Caribea caribea* e *Acassia mangium* “estavam sendo substituídas por ‘capoeiras’ sem qualquer forma clássica de manejo florestal”. Registrou também a dispersão de sementes nativas por morcegos, formigas e pássaros, bem como o aparecimento de pequenos mamíferos atraídos para essas formações mistas de exóticas e capoeiras. Em suma, Amorim decidiu tirar vantagem da vigorosa capacidade de recuperação das florestas tropicais úmidas, perceptível mesmo nas áreas fortemente impactadas pela mineração.

Em áreas totalmente alteradas pelo corte de árvores, pelas escavações e pela eliminação dos solos, Amorim desenvolveu, a partir de 1990, outras práticas. Suas turmas de trabalhadores passaram a cobrir as encostas mais degradadas com uma grossa camada protetora composta de lixo vegetal misturado com terra, chamada de “terriça”. São restos de grama e galhos (oriundos da manutenção dos gramados, jardins e parques da vila operária), lixo vegetal coletado no chão das florestas vizinhas e mesmo restos de vegetação contidos nos rejeitos de mineração, tudo isso misturado com sementes de gramíneas regionais, de ervas, e com terra. Gravetos e pedaços de galhos — essenciais para fixar a massa de terriça e para garantir a degradação aeróbica dos restos vegetais — são colocados em cima das camadas da mistura.

Depois que essa cobertura gera uma estrato estável de grammas e ervas, controlando a erosão, as equipes de Amorim plantam mudas de *Acassia mangium* e de dez outras espécies nativas de árvores de rápido crescimento, cujas funções principais são criar sombreamento e atrair dispersadores de sementes. Arbustos exóticos, como mata-pasto (*Cassia alata*) e *Senna reticulata*, além de algumas plantas florescentes nativas, são também plantados nessa fase, para atrair insetos noturnos que, por sua vez, atraem morcegos, dispersadores de sementes de diversas árvores. Essa fase requer produção estável

do mudeiro local, para garantir o ritmo adequado de plantio das diversas espécies. No entanto, por vezes tem sido preciso completar a produção do mudeiro com penosas coletas de mudas e sementes nas florestas próximas. Esse trabalho toma muitas horas de serviço da equipe do Departamento de Meio Ambiente que, além das rotinas da produção de mudas, do plantio e da manutenção das áreas plantadas, ainda se ocupa de tarefas complementares, como a produção da terraça e a manutenção das mudas.

Amorim e sua equipe aprenderam que, nas encostas mais inclinadas, esse trabalho de espalhar a terraça só é eficaz se elas são terraceadas, trabalho pesado feito com ajuda do maquinário usado na mineração. Nos locais onde antigos terraços de mineração ainda existem, é fácil espalhar a terraça e plantar as mudas. Nas encostas mais problemáticas, Amorim (1996) começou a usar fertilizantes orgânicos e, em 1996, planejava introduzir minhocas imediatamente depois das aplicações de terraça, o que implicaria estabelecer a criação regular de minhocas. O mudeiro mantém um estoque grande de mudas de árvores nativas características de florestas maduras, amantes de sombra e de umidade, que vão aos poucos sendo plantadas nas áreas cobertas por capoeiras naturais mais velhas e nas formações arbustivas replantadas mais densas. Amorim (1996), que desenvolveu todas essas técnicas, batizou-as de Revecom-BS (Restos Vegetais, Composto Orgânico e Banco de Sementes) e patenteou-as.

O mudeiro situa-se na área urbana de Vila Serra do Navio. Cobre 3.000m<sup>2</sup>, 40% dos quais cobertos por densas florestas nativas, cuja sombra e umidade protegem as mudas das árvores da floresta madura. As mudas das espécies pioneiras são criadas nas áreas desmatadas do mudeiro, sujeitas à exposição solar total. Algumas são protegidas de predadores em compartimentos cercados de telas. Há ainda uma área de compostagem. Outro produto do mudeiro são as mudas de árvores frutíferas exóticas e nativas, doadas a fazendeiros e colonos das vizinhanças.

A Tabela VII traz dados sobre os programas de reflorestamento e outras ações do Departamento de Meio Ambiente da Icomi entre 1993 e 1995. Podemos ver que, em cerca de trinta meses, as equipes de Amorim replantaram 218 hectares (16,16% de todas as áreas degradadas ou desmatadas) com um total de 253.186 de mudas de árvores e arbustos. Esse ritmo de plantio está em consonância com o objetivo de cobrir toda a área minerada com arvoredo denso até o ano 2003, quando finda o contrato de mineração.

Outro fator que explica o pouco desmatamento ocorrido em Serra do Navio é que vários capões de floresta nativa foram poupados dentro do perímetro de mineração, para servirem como núcleos de recuperação florestal espontânea. Alguns deles estão nos topos e encostas de morretes semi-escavados e se fundem com as matas densas que cercam todo o perímetro. Assim, as cicatrizes de quarenta

anos de mineração a céu aberto contrastam com as enormes extensões de matas nativas que as cercam. Qualquer pessoa que conheça a Amazônia ou a literatura sobre desmatamento na região percebe que os impactos da Icomi sobre as florestas úmidas tropicais do Amapá foram mínimos, quando comparados aos impactos de praticamente qualquer atividade “moderna” — outras minas, fazendas de criação de gado, operações madeireiras, construção de rodovias, hidrelétricas, linhas de transmissão —, sobretudo quando se leva em conta os quarenta anos contínuos de operação, o tamanho do empreendimento e a falta de legislação ambiental específica por trinta anos.

**TABELA VII**  
**ATIVIDADES E ORÇAMENTO DO DEPARTAMENTO DE**  
**MEIO AMBIENTE DA ICOMI (1993-95)**

ano atividade	1993	1994	1995 (até agosto)
Hectares replantados	91	127	—
Mudas plantadas	57.093	79.000	117.000
Mudas frutíferas doadas	4.567	6.666	30.122
Número de exames de laboratório (água)	3.000	3.000	3.000
Tratamento de rejeitos e efluentes	824.766m <sup>3</sup>	824.726m <sup>3</sup>	824.726m <sup>3</sup>
Orçamento de todas as ações de recuperação e controle ambiental (em dólares)	283.000	256.200	310.800

Fonte: Amorim (1992-95).

Um segundo programa ambiental digno de atenção é o manejo da água, particularmente o controle da qualidade da água do rio Amapari, questão que envolve tanto a captação de água para consumo industrial e doméstico quanto a emissão de efluentes industriais e de esgoto doméstico.<sup>18</sup> A mineração afetou drasticamente alguns pequenos riachos afluentes do Amapari, que ou desapareceram ou tiveram seus leitos retraçados. Esses riachos foram sacrificados, mas a qualidade da água do rio principal, o Amapari — que atravessa o perímetro de mineração —, foi objeto de muito cuidado. As medidas adotadas incluem o controle da erosão e do assoreamento dos riachos, principalmente com lagoas de estabilização, o monitoramento da água do Amapari, o tratamento de água para consumo doméstico e o tratamento dos esgotos domésticos.

Uma rede de lagoas de estabilização — algumas criadas na década de 1950 — cobre as partes mais baixas do perímetro de mineração. As mais velhas assorearam completamente, foram cobertas por

<sup>18</sup> As informações usadas neste tópico vêm de um dossiê sem autoria do Departamento de Meio Ambiente da ICOMI ('Recuperação de áreas mineradas: histórico, técnicas e manejo' Santana, jun. 1993); usei também informações colhidas na entrevista com Amorim, e observações pessoais.

vegetação densa, plantada ou espontânea, e são cortadas pelas águas geralmente límpidas de riachos desviados, já contidos em leitos estáveis. Não ficam mais cobertas pela água, a não ser em épocas de muita chuva. As lagoas novas permanecem cheias de águas rasas, geralmente turvas. A diminuição da velocidade das águas nas lagoas faz com que as partículas sólidas se depositem por decantação. A água límpida ou menos turva que escorre da extremidade final das lagoas segue seu caminho até o Amapari por terras florestadas, nas quais a erosão e o assoreamento são minimizados pela própria vegetação. As bocas dos riachos que dão vazão às lagoas de estabilização se transformaram em pontos de coleta de amostras de água.

As coletas de água do Amapari são feitas duas vezes por semana — às vezes a frequência é mais intensa — em 17 pontos demarcados ao longo de 10km do rio. A tarefa ocupa dois homens equipados com um veloz barco a motor. Em quarenta minutos, eles cobrem os pontos de coleta. Há alguns pontos cruciais: um acima do perímetro (para estabelecer os parâmetros de análise); um no centro das áreas mineradas mais antigas (boa parte das quais hoje cobertas de vegetação); um perto das áreas em mineração; um na foz de um afluente que corta uma pequena comunidade situada na outra margem do rio; um próximo ao ponto de emissão dos esgotos de Serra do Navio; e um a jusante do perímetro. As áreas desmatadas pela mineração não chegam às margens do rio: matas ribeirinhas foram deixadas intencionalmente para diminuir a erosão. Alguns poucos pastos e roças de subsistência podem ser observados às margens do Amapari (fora do perímetro), mas não percebi sinais de erosão forte.

Num fevereiro muito chuvoso — propício a erosão e a águas turvas —, com a mineração funcionando plenamente, as águas do Amapari, inspecionadas visualmente, mantinham sua coloração amarelo-escura (é um dos chamados “rios de água preta”), mas sem turvação ou partículas visíveis. No entanto, todas as amostras passam por uma inspeção muito mais rigorosa: são examinadas num laboratório mantido pela Icomi em Serra do Navio, que realiza três mil exames por ano. São as seguintes as variáveis testadas em cada amostra: sedimentos suspensos, sedimentos dissolvidos (qualidade e volume), sólidos totais, coliformes e outras impurezas orgânicas, pH, alcalinidade, temperatura, cor, turvação, oxigênio dissolvido, demanda biológica de oxigênio, demanda bioquímica de oxigênio e ferro. Os parâmetros adotados para esses exames são os da Resolução 021/1986 do Conama (Ampla Engenharia, s. d.).

Aconteceu diversas vezes de as atividades de mineração serem interrompidas quando exames indicaram anormalidades atribuíveis à extração ou ao tratamento do minério de manganês. Relatórios resumindo os resultados dos exames de laboratório são enviados mensalmente para a Cema (Macapá) e o Ibama (Brasília). Ao longo

dos anos, a qualidade de água do Amapari tem sido estável e boa. O problema mais comum vem sendo a turvação das águas, decorrente da presença de sólidos suspensos. Algumas vezes esse problema é causado por falhas nas lagoas de estabilização, outras, por operações garimpeiras clandestinas a montante de Serra do Navio.

O manejo da qualidade de água tem outras facetas. Há, por exemplo, a captação e o tratamento de água para consumo industrial e doméstico. Os relatórios mensais de qualidade de água do rio Amapari emitidos pelo Departamento de Meio Ambiente da Icomi são comparados aos exames — realizados por pessoal técnico do hospital da Icomi — de amostras da água captada no mesmo rio e destinada ao consumo doméstico. Como já foi dito, essa água é captada a jusante do ponto de descarga de esgotos domésticos da vila. Os exames da água para consumo doméstico são feitos por funcionários do hospital num laboratório existente na própria estação de tratamento de água. Os tipos e a periodicidade dos exames são os seguintes: detecção de cloro residual (a cada quatro horas), de propriedades físico-químicas e compostos inorgânicos (semanalmente), de bactérias e coliformes fecais (mensalmente). Não obtive uma cifra exata, mas a esses exames — que devem chegar a pelo menos 1.500 por ano — somam-se os três mil feitos por ano para controle da qualidade da água do rio Amapari, mencionados na Tabela VII (Icomi, s. d. a, s. d. b). Assim, a Icomi vem fazendo cerca de 4.500 exames de água por ano no rio Amapari, o que deve fazer dele um dos mais monitorados rios amazônicos.

O sistema de captação e tratamento de água foi construído ao mesmo tempo que a vila operária, em 1959. A estação de tratamento ocupa um prédio de concreto, de quatro andares, na periferia da vila operária. Existe ao lado do prédio um lago artificial, a céu aberto, que acumula dez milhões de litros de água bruta (não tratada), destinada à unidade de processamento de minério, para lavagem, que serve também para borrifar áreas mineradas ressecadas, diminuindo a poeira. A água para consumo doméstico passa por um aerador, um floculador, um decantador e por filtros de gravidade. Ela recebe pelo menos quatro formas de tratamento: cloro, flúor, silicato de alumínio e correção de pH. O prédio contém tanques de concreto para guardar água para suprimentos de emergência. Essa água tratada chega à vila operária através de 14km de dutos e encanamentos. A demanda diária de água potável na vila, com a sua população média de 1.500 pessoas, é de 1,2 milhão de litros. O sistema de abastecimento se conecta com 334 residências familiares e 19 prédios coletivos ou públicos.

A última parte do sistema de controle da qualidade de água em Serra do Navio é o tratamento de esgoto doméstico. Todo o esgoto é coletado e levado à estação de tratamento, por gravidade, através de 9km de encanamentos. A unidade, construída em 1959, trata cerca de 1,2 milhão de litros por dia. O esgoto passa por uma grade protetora,

um decantador, um tanque de tratamento de tipo Imhoff, uma unidade de aeração e borrifamento, um secador de lama, um clorinador e um duto de descarga.

Em geral, os padrões da cobertura florestal das áreas mineradas, da água do rio e de consumo doméstico têm sido registrados como bons. Para um observador excessivamente impressionado pelo tom catastrófico de muitos textos que abordam as questões socioambientais da Amazônia, o pequeno volume de impactos ambientais 'duros' e a capacidade de recuperação da natureza tropical em Serra do Navio são nada menos que desconcertantes. Os impactos têm sido limitados, geograficamente concentrados. Os programas de controle e recuperação têm sido muito mais bem-sucedidos do que se poderia esperar de um empreendimento privado operando há quarenta anos numa seção remota da Amazônia, num país com legislação ambiental tão jovem. Em suma, concluí, em oposição ao que se vê no conjunto da literatura, que o sucesso comercial da Icomi e suas possíveis contribuições para o bem-estar socioeconômico dos amapaenses não sucumbiram diante da exaustão de recursos, da poluição ou de outros impactos ambientais gerados pela mineração.

### **O bem-estar socioeconômico do Amapá entre 1953 e 1993**

O empreendimento de Serra do Navio contribuiu para elevar os padrões de vida da população do Amapá? Essa é uma pergunta feita insistentemente pelos observadores não apenas de Serra do Navio, mas de todos os grandes empreendimentos produtivos e de infraestrutura instalados na Amazônia nas últimas décadas. A resposta dos estudiosos — fundamentada ou não — tem sido quase que invariavelmente negativa.<sup>19</sup> Embora Serra do Navio seja o mais antigo e mais durável desses empreendimentos, até agora não fora estudado de forma a buscar a resposta à pergunta. Decidi fazer essa pergunta na forma de um teste da hipótese de Bunker (1986) de que sempre há subdesenvolvimento nas regiões tradicionalmente extrativas sujeitas à introdução de grandes empreendimentos intensivos de capital, voltados para a extração de recursos naturais (Drummond, 1999a, cap. 2). Para Bunker, toda região tradicionalmente extrativa que receber um empreendimento extrativo moderno sofrerá retrocesso social agudo e dilapidação desastrosa dos seus recursos naturais.

Usei dados em sua maior parte coletados nos *Anuários Estatísticos do Amapá*, nos quais selecionei 49 variáveis socioeconômicas indicadoras de bem-estar, listadas no Quadro I. Para essas variáveis, coletei dados para períodos de 25 a cinquenta anos (Drummond, 1999a, cap. 7). Cada variável foi considerada ano a ano, tanto em termos absolutos quanto em seu valor *per capita*. Que retrato geral emerge dessas séries que cobrem em média quatro décadas? No

<sup>19</sup> Há uma exceção: Serra do Navio foi estudada por Daniel Brito (1994), que deu uma resposta relativamente bem fundamentada a essa pergunta. Já Aluizio Lins Leal (1988) deu uma resposta negativa à mesma pergunta em relação a Serra do Navio, mas não a fundamentou.

mínimo, os dados mostram que o Amapá da década de 1990 é muito diferente do Amapá da década de 1950. Não houve estagnação, certamente. Levando em conta que tantas variáveis mudaram tão fortemente, e para melhor, será legítimo afirmar que o conjunto das mudanças aponta uma melhora das condições de vida dos amapaenses?

Uma maneira ‘artesanal’ de responder a essa pergunta é agrupar as variáveis pesquisadas de acordo com o grau de mudança registrado, como foi feito no Quadro I. As variáveis estão classificadas em cinco categorias ordinais, que criei para distinguir graus de mudança: “mudança positiva forte”, “mudança positiva moderada”, “sem mudança”, “mudança negativa moderada” e “mudança negativa forte”.

Evidentemente, a escala ordinal que escolhi é subjetiva e discutível, e os dados guardam os problemas usuais (Drummond, 1999a), cap. 7). No entanto, se essa escala tem qualquer valor, podemos, a partir dela, afirmar que a maior parte das mudanças registradas foi para melhor, já que 29 variáveis mudaram forte ou moderadamente para melhor. Apenas 15 variáveis mudaram negativamente. Destas 15, 12 referem-se à produção agrícola, pecuária e extrativa, setores da economia amapaense que, embora importantes, não parecem ter dado grandes contribuições ao bem-estar dos amapaenses antes de 1953 (quando a Icomi se instalou no estado). Nesses casos, pode-se dizer que o que já era ruim ficou pior. As 29 variáveis que apontaram melhora, por outro lado, incluem dimensões que tocam o cotidiano de crescentes números de amapaenses — tais como educação, saúde, energia, saneamento, serviços públicos diversos —, o que não aconteceria se a hipótese de Bunker valesse para o Amapá.

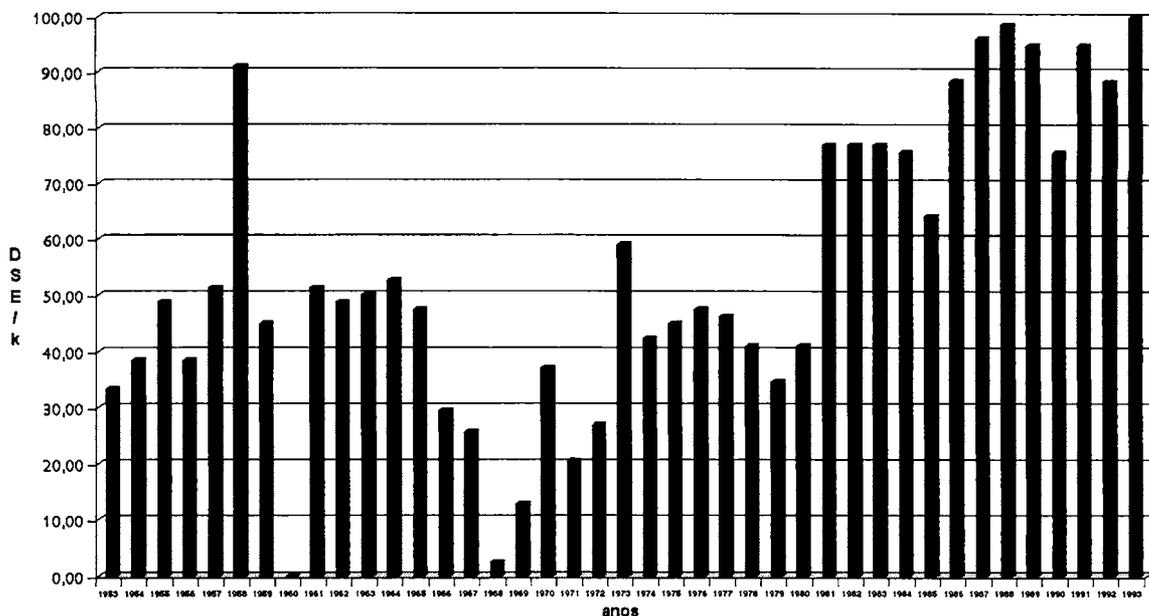
Usei essas variáveis para compor um teste mais sofisticado. Aplicando diversos procedimentos metodológicos (discutidos em Drummond, 1999a, apêndice 2), calculei uma série de 41 escores de desenvolvimento socioeconômico *per capita* (DSE/k), cada um deles válido para um ano entre 1953 e 1993, convertidos a uma escala de zero a cem. Estes escores constam do Gráfico I e da Tabela VIII e valem para toda a população do estado do Amapá, e não apenas para os amapaenses diretamente afetados pela mineração da Icomi.

A distribuição desses escores também desmente a expectativa de disrupção social colocada pela teoria de Bunker. É verdade que Bunker não estudou especificamente o caso do Amapá, e que sua análise de vários outros empreendimentos extrativos amazônicos termina mais ou menos em 1980, quando os escores do Amapá, no meu teste, começam a crescer de forma mais acentuada. Os 14 anos entre 1980 e 1993 fizeram uma diferença substancial no caso do Amapá, mas Bunker não trabalhou com dados detalhados para o período anterior e não fundamentou a hipótese de que tenha havido disrupção social no Amapá.

**QUADRO I**  
**RESUMO DE 49 VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS DO AMAPÁ,**  
**DE ACORDO COM GRAUS DE MUDANÇA (1953-93)**

Graus de mudança	Variáveis
Mudança positiva forte	1 – crescimento populacional 2 – vacinações 3 – matrículas no ensino do primeiro grau 4 – matrículas no ensino do segundo grau 5 – número de alunos formados no segundo grau 6 – número de merendas escolares servidas 7 – rebanho de búfalos 8 – conexões com a rede de fornecimento de água 9 – conexões com a rede de fornecimento de energia 10 – consumo de energia elétrica 11 – consumo industrial de gás liquefeito de petróleo 12 – número de veículos motorizados emplacados 13 – número de linhas telefônicas particulares 14 – número de linhas telefônicas públicas 15 – número de telefonemas dados 16 – número de eleitores inscritos 17 – número de funcionários públicos municipais (Macapá)
Mudança positiva moderada	18 – mortalidade infantil 19 – registros de doenças transmissíveis 20 – internações em hospitais públicos 21 – número de alunos formados no primeiro grau 22 – disponibilidade de professores secundários 23 – produção de pimenta-do-reino 24 – produção de castanha-do-pará 25 – produção de madeira 26 – produção de pescado 27 – volume de água fornecido 28 – consumo doméstico de gás liquefeito de petróleo 29 – número de funcionários públicos estaduais
Sem mudança	30 – disponibilidade de profissionais de saúde 31 – disponibilidade de professores primários 32 – produção de leite cru 33 – conexões com o sistema de esgoto 34 – consumo de cimento
Mudança negativa moderada	35 – produção de mandioca 36 – número de bois abatidos 37 – produção de sementes oleaginosas 38 – áreas construídas de novos prédios
Mudança negativa forte	39 – produção de arroz 40 – produção de banana 41 – produção de feijão 42 – produção de milho 43 – tamanho do rebanho de gado 44 – tamanho do rebanho de suínos 45 – tamanho do rebanho de eqüinos 46 – número de suínos abatidos 47 – produção de borracha 48 – número de alvarás de construção de prédios novos 49 – quilometragem de rodovias

**GRÁFICO I**  
**ESCORES DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO**  
**PER CAPITA (DSE/K) DO AMAPÁ (1953-93)**



**TABELA VIII**  
**ESCORES DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO**  
**PER CAPITA (DSE/K) DO AMAPÁ (1953-93)\***

Ano	Escore DSE/k	ano	Escore DSE/k
1953	33,33	1974	42,31
1954	38,46	1975	44,87
1955	48,72	1976	47,44
1956	38,46	1977	46,15
1957	51,28	1978	41,03
1958	91,03	1979	34,62
1959	44,87	1980	41,03
1960	0	1981	76,92
1961	51,28	1982	76,92
1962	48,72	1983	76,92
1963	50	1984	75,64
1964	52,56	1985	64,10
1965	47,44	1986	88,46
1966	29,49	1987	96,15
1967	25,64	1988	98,72
1968	2,56	1989	94,87
1969	12,82	1990	75,64
1970	37,18	1991	94,87
1971	20,51	1992	83,33
1972	26,92	1993	100
1973	58,97		

\*Escore modificados, calculados de acordo com procedimentos explicados em Drummond (1999a, apêndice 2).

Pelo menos outras duas ponderações cabem a respeito do meu teste e do seu significado para a hipótese de Bunker. Em primeiro lugar, é possível que a sua hipótese seja válida para muitos empreendimentos mais antigos da Amazônia, para os quais não há dados detalhados disponíveis para fazer mensurações como a que realizei. Em segundo lugar, a hipótese desse autor supõe que a disrupção ecológica e social se manifesta apenas depois do fim do empreendimento extrativo moderno. Como Serra do Navio ainda estava operando em 1993, essa condição não foi cumprida pelo meu teste. No entanto, creio que uma teoria sobre desenvolvimento socioeconômico e mudanças ambientais, como a de Bunker, para ter algum valor empírico, tem de ser testável depois de um período de mais de quarenta anos, como é o caso da vida útil de Serra do Navio.<sup>20</sup> É legítimo supor que pelo menos algumas das manifestações do que se presume ser o resultado final de um fenômeno socioeconômico tenham se manifestado depois de quarenta anos, período nada desprezível para fins de análise social. Se não for assim, a hipótese assume um status cientificamente inválido — o de não poder ser testada. Sustento, então, que a hipótese de Bunker pode e deve ser testada independentemente do fim dos empreendimentos extrativos modernos situados em áreas tradicionalmente extrativas.

Seja como for, a conclusão inequívoca é que os padrões de bem-estar dos amapaenses não entraram em disrupção entre 1953 e 1993. Na verdade, melhoraram substancialmente, mesmo com oscilações. Vamos examinar mais de perto os resultados do teste que fiz, seguindo o Gráfico I. De um patamar inicial de 33,33 em 1953, segue-se um crescimento moderado do escore de DSE/k em 1954-57, e um salto para 91,03 em 1958. Segue-se uma queda vertical nos dois anos seguintes e, em 1961-65, um retorno de cinco anos a um patamar superior a cinquenta. De 1966 a 1972 os escores atingem o seu patamar mais baixo. De 1973 a 1978, há um período de recuperação e os escores retornam a um patamar de quarenta a 45. Depois disso, segue-se um período de 15 anos (1979-93) de escores em geral ascendentes, na faixa de 65 a cem, bem acima dos patamares das décadas de 1950 e 1960 e dos primeiros anos da década de 1970. Não há dúvida de que este é um registro de melhora substancial nos padrões de vida dos amapaenses.

O padrão de vida da população do Amapá melhorou, mas deve-se enfatizar que essa melhora não foi equilibrada nem sustentada. Se ignorarmos os anos de 1958, 1959 e 1960 — por motivos que serão expostos adiante —, podemos considerar que, de 1953 a 1964, houve um crescimento moderado e constante dos escores. A subida anormalmente alta em 1958 e as quedas também excessivas de 1959 e 1960 indicam a possibilidade de haver problemas com os dados referentes a esses três anos. O crescimento forte de 1957 pode em parte ser atribuído ao primeiro ano de exportações de

<sup>20</sup> A vida útil média dos grandes empreendimentos minerais criados no mundo nos últimos cinquenta anos não tem chegado sequer a vinte anos (William Freudenburg, comunicação pessoal, Madison, abr.-1999). Assim, Serra do Navio superou essa média em mais de 100%, o que por si só já a torna um caso bastante peculiar.

minério de manganês da Icomi, uma vez que, de fato, multiplicou-se o valor das exportações anteriores do Amapá. Se não houvesse outras alterações, os escores para 1958-60 seriam mais homogêneos entre si e mais parecidos com o de 1957, pois as exportações de minério continuaram no mesmo patamar. Os anos de 1966 e 1972 marcam a seção inferior da curva. O braço ascendente da curva, mais longo, iniciado em 1972, também registra algumas quedas um tanto fortes (1974, 1985, 1990, 1992). Independentemente de saltos e quedas, os escores mostram que o bem-estar dos amapaenses nas décadas de 1980 e 1990 era muito superior ao de 1950-70. Os meados e o fim da década de 1960 parecem ter sido uma fase de dificuldades, ao passo que, no início da década de 1970, o nível de bem-estar começou a se recuperar, para depois superar todos os níveis anteriores.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> É verdade que o sistema de registro de dados estatísticos do Amapá melhorou muito ao longo das duas últimas décadas, mas isso não explica a curva dos escores do DSE/k. Um sistema mais eficiente obviamente registra mais precisamente tanto os dados que rebaixam os escores quanto os que os aumentam.

Uma observação fundamental: ao afirmar que os dados indicam a ocorrência de melhores padrões de vida no Amapá entre 1953 e 1993, não afirmo que tenha havido uma relação causal entre esta melhora e o desempenho da Icomi. Constatei apenas que a situação socioeconômica da população melhorou enquanto a Icomi operou, dois fatos que não deveriam ocorrer conjuntamente de acordo com a hipótese de Bunker. No entanto, em virtude da escassez de outros investimentos de grande porte no estado, além dos da Icomi e de suas companhias associadas, é razoável supor que tenha de fato havido, se não uma relação causal, ao menos uma relação de influência mútua entre as melhoras socioeconômicas e o desempenho da empresa. Na verdade, a análise da correlação entre os escores DSE/k, de um lado, e os investimentos e o desempenho da Icomi e empresas associadas, de outro, produz uma série de pontos ilustrativos, principalmente porque mostra não ter sido simples a relação entre essas empresas sob controle da Caemi e/ou a economia amapaense (Drummond, 1999a, caps. 6 e 8). Vejamos os pontos principais dessa relação:

1) Os maciços investimentos da Icomi em obras entre 1954 e 1956 não se traduziram em escores notavelmente mais altos do que os de 1953, o ano imediatamente anterior. As grandes quantias (cerca de 250 milhões de dólares americanos de 1994) gastas naqueles três anos com a ferrovia, o porto e a abertura da área de mineração nunca mais foram igualadas por outros investimentos privados ou públicos no estado em período tão curto. Seria possível esperar um crescimento forte e imediato dos escores ao longo desses investimentos em infra-estrutura numa região de fronteira, mas isso não aconteceu, provavelmente em virtude de um efeito de retardamento.

2) O alto escore de 1957, ao contrário, pode ter sido influenciado pelas primeiras vendas de minério da Icomi. Talvez alguns efeitos positivos retardados dos anos anteriores tenham se manifestado.

Mas em 1958 há um escore anômalo, excessivamente discrepante daqueles dos anos anteriores e posteriores.

3) Os escores dos dois anos seguintes, 1959 e 1960, também devem encerrar problemas oriundos dos dados brutos, pois deveriam também ser influenciados positivamente pelos altos níveis de produção mineral, pelo número alto de empregados da Icomi e pela continuidade das obras da Icomi (vilas operárias). É razoável supor também que esses escores fossem elevados por causa dos efeitos dos impostos, *royalties* e folha de pagamentos da Icomi.

4) Nos cinco anos seguintes, de 1961 a 1965, a Icomi aumentou sua produção mineral e manteve elevado número de empregados, mas as obras principais tinham terminado e não houve grandes investimentos. No entanto, os escores para esses anos foram notavelmente estáveis e um pouco superiores aos dos observados em meados da década de 1950. O número de empregados caiu um pouco, mas ainda assim a Icomi era o segundo maior empregador do estado, depois do governo estadual. Impostos, *royalties*, salários e benefícios sociais agora fluíam regularmente do empreendimento.

5) O período de 1966 a 1972 registra os escores mais baixos no período examinado. No entanto, mesmo com perdas de receita derivadas da queda vertical do preço do minério de manganês, em 1968 a Icomi iniciou a sua fase de maior produção. O nível de emprego subiu, a mineração e o processamento começaram a operar em regime de 24 horas por dia, impostos, salários, benefícios e *royalties* continuavam sendo pagos normalmente, a Icomi reinvestiu parte de seus lucros no Amapá, criando a Brumasa (indústria de beneficiamento de madeira) e a Codepa (plantações de dendê e indústria de óleo vegetal). Houve outros investimentos de porte numa usina de peletização de minério e na expansão da área de mineração. O governo do território, nessa época, estava construindo a Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes, a maior obra feita no Amapá depois da construção da ferrovia da Icomi. Toda essa atividade certamente beneficiou os padrões de vida dos amapaenses, mas isso não aparece nos baixos escores desse subperíodo. Serra do Navio estava entrando na sua maturidade e iniciando os seus 'anos dourados', mas isso não puxou para cima os escores DSE/k, na verdade eles chegaram ao fundo do poço.

6) De 1973 a 1978, os escores voltam praticamente a um patamar próximo daqueles dos meados da década de 1950 e do início da década de 1960, mas não refletem a força do desempenho positivo da Icomi. Essa fase está inteiramente contida na fase áurea da Icomi em termos de produção, emprego, receita, exportações, impostos e *royalties* pagos, e reinvestimentos. O nível de emprego da Icomi caiu um pouco, mas foi compensado pelos empregos e pelo bom desempenho da Brumasa. Além disso, as plantações de dendê e a produção de óleo vegetal da Codepa estavam em pleno funcionamento.

Também nesse período se materializou a principal conexão infra-estrutural gerada pela Icomi: foi concluída e começou a operar a Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes, construída em parte com os *royalties* da mineração. Tudo isso poderia contribuir para aumentar substancialmente os padrões de vida dos amapaenses, mas os escores do meu teste não parecem ter sido afetados.

7) No último subperíodo (1979-93), os escores assumem uma tendência fortemente ascendente, embora ainda com oscilações. Para cada um dos últimos 13 anos, os escores são mais altos que todos os demais, com exceção do ano anômalo de 1958. No entanto, enquanto ocorria essa melhora substancial nos padrões de vida dos amapaenses, a Icomi ultrapassou os seus anos dourados e começou a declinar. A fase áurea da Icomi acabou em 1981, no que diz respeito à qualidade dos minérios exportados, e em 1986, no que concerne aos volumes exportados, impostos e *royalties* pagos. Dois fatos compensatórios foram a criação de outras duas empresas associadas à Icomi: a Companhia de Ferro-Ligas do Amapá (CFA), com elevados investimentos, para minerar cromo e fazer metalurgia; e a Amapá Celulose (AMCEL), companhia de plantio e processamento industrial de árvores. Por outro lado, a Brumasa fechou em 1988 e a Codepa foi vendida em 1992, embora tenha continuado a operar. Em 1986, o nível de emprego do conjunto dos empreendimentos da Icomi chegou a seu pico, mas decresceu ininterruptamente desde então.

Assim, é difícil estabelecer uma relação unívoca e direta entre os escores DSE/k do Amapá e os indicadores gerais do desempenho da Icomi. O que ocorre é o seguinte:

- às vezes, os escores do estado vão num sentido e o desempenho da Icomi vai em outro;
- quando os escores e o desempenho vão na mesma direção, movem-se em velocidades distintas, fato atribuível à fraca conexão da atividade mineradora com o restante da economia do estado;
- parece ter havido um duradouro efeito de retardamento entre o desempenho da Icomi e seus possíveis efeitos na sociedade e economia do Amapá;
- assim, outras fontes de dinamismo econômico e melhora social devem ter existido além da Icomi — como, por exemplo, melhorias nos serviços públicos —, pois os padrões de vida ascendentes desde 1981 claramente se ‘desconectaram’ do declínio geral da Icomi a partir do mesmo ano de 1981.

Assim, até 1994 parece que a melhora registrada dos padrões de vida dos amapaenses atingiu um certo grau de estabilidade ou sustentabilidade, independentemente da atividade econômica historicamente mais importante do estado. A falta de registros mais precisos sobre o uso que o governo estadual fez dos *royalties* pagos pela Icomi desde 1957 é um *handicap* infeliz para a minha análise, pois eles eram pagos em dinheiro, depositados a cada noventa dias

em conta corrente do governo estadual. Eram imediatos, confiáveis e tinham um custo de arrecadação praticamente nulo. A única limitação dos *royalties* é que, pelo menos até 1975, foram destinados apenas à construção da Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes; limitação que, na verdade, obrigou o governo local a fazer um investimento estratégico que acrescentava um poderoso insumo — energia — para o desenvolvimento do estado.

Outro aspecto a considerar no aparente desligamento entre o desempenho da Icomi e o bem-estar dos amapaenses é que a maior parte dos gastos da Icomi e empresas associadas em máquinas e equipamentos foi feita fora do estado (fato rigorosamente inevitável), o que impediu a possibilidade de benefícios locais em termos de comércio e conexões produtivas. Além disso, uma parte considerável dos trabalhadores da Icomi — especialmente os gerentes e funcionários especializados contratados maciçamente fora do Amapá — fazia poupança de seus vencimentos para gastá-los em suas regiões de origem. Pode ser que eles tenham subtraído quantias consideráveis da circulação dentro da economia do Amapá, mas, mesmo assim, a massa dos empregados sempre foi composta por amapaenses ou nativos de outros estados que viviam no Amapá independentemente da Icomi, e as folhas de pagamento da Icomi e empreendimentos associados eram, juntamente com a do estado, as maiores fontes de rendimento dos assalariados amapaenses. Por outro lado, a Icomi se auto-supriu de quase todos os serviços necessários à mineração, como saúde, educação, transportes (ver Drummond, 1999a, cap. 6; 1998), não se estabelecendo, portanto, como um mercado a ser servido por pequenas e médias empresas locais.

Seja como for, entre 1953 e 1993, os padrões médios de bem-estar da população do Amapá não estagnaram, nem entraram em colapso.<sup>22</sup> Não encontrei apoio para a hipótese de Bunker de que a ‘moderna’ Icomi tenha sido responsável pela disrupção de uma economia extrativa ‘tradicional’ do Amapá. Por outro lado, não encontrei provas do que podemos considerar a afirmação contrária: a de que a Icomi foi o fator isolado ou mais importante das melhoras do bem-estar da população do Amapá. A Icomi parece ter ‘flutuado’ um tanto livremente dentro da sociedade e da economia amapaenses. No entanto, não encontrei no panorama socioeconômico do Amapá, de 1953 a 1993, um único outro fator capaz de explicar sozinho esses níveis ascendentes de bem-estar. Assim, a Icomi não pode ser eliminada *a priori* como um fator importante das melhoras registradas.

Em suma, constatei que, depois de cinquenta anos de prospecção, mineração, processamento, transporte e embarque de milhões de toneladas de minério de manganês no Amapá, a Icomi não causou destruição ambiental maciça e não causou estagnação ou disrupção socioeconômica, mesmo que o Amapá não tenha alcançado um status de estado desenvolvido, questão importante, mas distinta.

<sup>22</sup> O Índice de Condições de Vida (ICV), calculado recentemente por pesquisadores brasileiros da FIBGE, do IPEA e da Fundação João Pinheiro para cinco anos (1970, 1980, 1991, 1995 e 1996) e para todos os estados brasileiros, confirma que o Amapá não sofreu estagnação ou disrupção nos padrões de vida de sua população. Ao contrário, o Amapá posiciona-se sistematicamente na proximidade dos estados mais bem colocados no *ranking* nacional e como um líder regional entre os estados da Amazônia Legal. (Ver Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento *et al.*, 1998, especialmente os dados sobre o Amapá no CD-ROM que acompanha o volume citado.) Outro estudo de medição de índices de desenvolvimento social e econômico (Haller *et al.* 1997) também constatou que os escores dos cinco municípios existentes no Amapá experimentaram, entre 1970 e 1980, um forte crescimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 'Amazônia: novo destino das minas às palmeiras', *Globo Ciência*, 3(36), pp. 30-5.
- Amorim, Paulo  
Roberto Neme de 'Recuperação de áreas de mineração de manganês em Serra do Navio (Amapá) — uso de técnicas convencionais e alternativas: histórico, técnicas e manejo'. 1992-95 Notas, fotos e ilustrações de Paulo Roberto Neme do Amorim. Arquivo Central da ICOMI, Santana.
- Ampla Engenharia  
s. d. 'Ficha de monitoramento de efluentes'. (mimeo.)
- Anônimo  
jun. 1993 'Recuperação de áreas mineradas — histórico, técnicas e manejo — Serra do Navio, ICOMI'. Dossiê do Departamento de Meio Ambiente da ICOMI. Arquivo Central da ICOMI, Santana.
- Assembléia Legislativa  
do Amapá  
1994 *Comissão Parlamentar de Inquérito da mineração: relatório final*. Macapá, Associação dos Profissionais de Geologia e Mineração do Amapá.
- Brito, Daniel Chaves de  
jul. 1994 *Extração mineral na Amazônia: a experiência da exploração de manganês da Serra do Navio no Amapá*. Tese de mestrado, Belém, Universidade Federal do Pará.
- Brito, Daniel Chaves de  
set. 1991 *Os homens da Serra do Navio: os mineiros de manganês do projeto ICOMI no Amapá*. Trabalho de conclusão de curso, Belém, Universidade Federal do Pará.
- Bunker, Stephen G.  
1986 *Underdeveloping the Amazon*. Chicago, University of Chicago Press.
- Castro, Manoel  
Cabral de  
1998 *Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental na formulação de políticas públicas: a experiência do estado do Amapá*. Macapá, Sema-CEFORH.
- Cunha, Alvaro  
1962 *Quem explorou quem no contrato do manganês do Amapá*. Macapá, Rumo.
- Drummond, José A.  
1999a *Environment, society and development: an assessment of the natural resource economy of the state of Amapá (Brazil)*. Tese de doutoramento, Madison, University of Wisconsin.
- Drummond, José A.  
1999b 'A legislação ambiental brasileira de 1934 a 1988: comentários de um cientista ambiental simpático ao conservacionismo', *Ambiente e Sociedade*, II(3).
- Drummond, José A.  
jul.-out. 1998 'Investimentos privados, bens públicos e qualidade de vida numa frente de mineração tropical: o caso da mina de manganês de Serra do Navio (AP)', *História, Ciências e Saúde — Manguinbos*, V(2), pp. 493-507.
- Freitas, Maria de  
Lourdes Davies de  
jan. 1986 'Metodologia de avaliação ambiental aplicada para um caso de enfoque preventivo: projeto Ferro Carajás', *Espaço, Ambiente e Planejamento*, 1 (1).
- Gonçalves, Everaldo et al.  
1976 *Perfil analítico do manganês*. Brasília, DNPM. (mimeo.)
- Governo do  
Estado do Amapá  
1998 *Amapá sustentável para o século 21*. Macapá.
- Government of the  
State of Amapá  
1995 *Amapá: sustainable development program*. Macapá.
- Governo do Território  
Federal do Amapá ou  
Governo do Estado  
do Amapá  
1953-94 *Anuários Estatísticos do Amapá*. Macapá.

- Hall, Anthony  
1991 *Amazônia: desenvolvimento para quem? — desmatamento e conflito social no Programa Grande Carajás*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar.
- Haller, Archibald O.  
et al.  
1997 'The socioeconomic development levels of the people of Amazonian Brazil — 1970 and 1980'. *Journal of Developing Areas*, 30(April), pp. 293-316.
- Hausman, Fay  
Jan. 20.1995 'Highroad to Amazon recovery'. *The New York Times*.
- Hecht, Susanna B.  
et al.  
1989 '*The fate of the forest: developers, destroyers and defenders of the Amazon*'. Londres, Verso.
- Hirschman, Albert O.  
1958 *The strategy of economic development*. New Haven, Connecticut, Yale University Press.
- ICOMI  
dez. 1983 *História do aproveitamento das jazidas de manganês da Serra do Navio*. Rio de Janeiro, 2 vols. (mimeo.)
- ICOMI  
1976 *The manganese in Amapá — 1975-76*. Rio de Janeiro.
- ICOMI — Divisão de  
Saúde  
s. d. 'Estação de tratamento de esgotos de Serra do Navio — instruções para operação'. Serra do Navio, s. e. (mimeo.)
- ICOMI  
s. d. *The discovery and development of manganese ore resources in the Serra do Navio district, Federal Territory of Amapá, Brazil*. S. l., s. e. (mimeo.)
- ICOMI  
s. d. 'Estação de tratamento de água — registro diário de ensaios e operações'. S. l., s. e. (mimeo.)
- ICOMI  
s. d. 'Sistema de abastecimento de água de Serra do Navio'. S. l., s. e. (mimeo.)
- Indian Bureau of Mines  
Jul. 1974 *Mineral facts and problems: n° 4 — monograph on manganese ore*. Nagpur. (mimeo.)
- Instituto Brasileiro  
de Mineração  
1992 *Mineração e meio ambiente*. Brasília, Ibram.
- Instituto Brasileiro  
de Mineração  
1987 *Mineração e meio ambiente — impactos previsíveis e formas de controle*. 2ª ed. rev., Belo Horizonte, Ibram.
- Jones, Thomas S.  
1988 'Manganese'. Em US Department of the Interior, *Mineral facts and problems — 1985 edition*. Washington, D. C., Bureau of Mines Bulletin, 675. pp. 483-97.
- Leal, Aluizio Lins  
1988 *Amazônia: aspecto político da questão mineral*. Dissertação de mestrado, Belém, Universidade Federal do Pará.
- Mathis, Armin et al.  
1997 *Riqueza volátil: a mineração de ouro na Amazônia*. Belém, Cejup.
- Mathis, Armin  
abr. 1995 *Garimpos de ouro na Amazônia*. Paper do NAEA, 36. Belém, Universidade Federal do Pará/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos.
- Mathis, Armin  
mar. 1995 *Garimpagem de ouro na Amazônia*. Documento de Pesquisa 2, Projeto Mineração — Ouro: a garimpagem e a mineração industrial. Belém, Universidade Federal do Pará/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos.
- Mathis, Armin  
jan. 1995 *A garimpagem de ouro no Pará e no Amapá: uma bibliografia comentada*. Documento de Pesquisa 1, Projeto Mineração — Ouro: a garimpagem e a mineração industrial. Belém, Universidade Federal do Pará/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos.

- Mercer, Edmundo  
10.12.1992 'Comunicado: assunto diretrizes de política ambiental das empresas Caemi e Jari'. Rio de Janeiro. (mimeo.)
- Onis, Juan de  
1992 *The green cathedral*. Nova York, Oxford University Press.
- Pinto, Lucio Flavio  
1977 *Amazônia: o anteato da destruição*. Belém. s. e.
- Pinto, Mário da Silva  
1961 'Minério de manganês no Brasil: suprimento interno e exportação'. Em *Minérios de manganês: situação no Brasil e no mundo*. Separata do número 16(23) do *Boletim de Geologia e Metalurgia*. São Paulo, Escola Politécnica da USP, pp. 9-91.
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento et al.  
1998 *Desenvolvimento humano e condições de vida: indicadores brasileiros*. Brasília.
- Rayol, Osvaldino  
1992 *Utopia da terra na fronteira da Amazônia*. Macapá, Editora O Dia.
- Rocha, Carmen Moretzsohn (org.)  
1986 *Legislação de conservação da natureza*. 4<sup>a</sup>, ed. rev. e atualizada até 1986. São Paulo/Rio de Janeiro, Fundação Brasileira de Conservação da Natureza/Centrals Elétricas de São Paulo.
- Roy, Supriya  
1981 *Manganese deposits*. Londres, Academic Press.
- Schmink, Marianne et al.  
1992 *Contested frontiers in Amazonia*. Nova York, Columbia University Press.
- Seplan-Cema  
1995 *Aspectos ambientais do Amapá*. Macapá.
- Souza, Henrique Capper Alves de  
1961 'Aspectos atuais do comércio internacional do manganês'. Em *Minérios de manganês: situação no Brasil e no mundo*. Separata do número 16(23) do *Boletim de Geologia e Metalurgia*. São Paulo, Escola Politécnica da USP, pp. 93-125.
- Território Federal do Amapá et al.  
1966 *Atlas do Amapá*. Rio de Janeiro, Serviço Geográfico do IBGE.
- Urech, Eduoard  
1955 *Esboço do plano de industrialização do território federal do Amapá — primeiro volume: minérios e siderurgia*. Rio de Janeiro, Irmãos Di Giorgio.

## ENTREVISTAS

- Amorim, Paulo Roberto Neme de. Santana, fev. 1996
- Chagas, Marco Antônio. nm, Macapá, mar. 1996
- Palheta, Marco Antônio. Macapá, mar. 1996
- Santos, Luis Ricardo Duca. Serra do Navio, fev. 1996
- Silva Jr., Raymundo Rocha Serra do Navio, maio 1995-fev.1996

Recebido para publicação em dezembro de 1999.

Aprovado para publicação em março de 2000.