

MINISTÉRIO DA ECONOMIA, FAZENDA E PLANEJAMENTO
FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

ISSN 0034 - 723 X

R.bras.Geogr., Rio de Janeiro, v.52, n.3, p. 1 - 120, jul./set. 1990

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Órgão oficial do IBGE

Publicação trimestral, editada pelo IBGE, que se destina a divulgar artigos e comunicações inéditos de natureza teórica ou empírica ligados à Geografia e a campos afins do saber científico.

Propondo-se a veicular e estimular a produção de conhecimento sobre a realidade brasileira, privilegiando a sua dimensão espacial, encontra-se aberta à contribuição de técnicos do IBGE e de outras instituições nacionais e estrangeiras.

Os originais para publicação devem ser endereçados para:

Revista brasileira de Geografia / Diretoria de Geociências
Av. Brasil, 15 671 - Prédio 3B - Térreo - Lucas - CEP 21 241 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil
Tel.: (021) 391-1420 - Ramal 223

A Revista não se responsabiliza pelos conceitos emitidos em artigos assinados

Elaborado pelo sistema de Editoração Eletrônica no Departamento de Editoração do Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI -, em maio de 1991.

Criação: Programação Visual e Capa
Pedro Paulo Machado

© IBGE

Revista brasileira de geografia / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ano 1, n. 1(1939,jan./mar.)-
Rio de Janeiro: IBGE, 1939-
Trimestral.
Órgão oficial do IBGE.
Insero : Atlas de relações internacionais, no período de
jan./mar. 1967 - out./dez. 1976.
Índices: autor-título-assunto, v. 1-10(1939-1948) divulgado em
1950 sob o título: Revista brasileira de geografia: índices dos anos I
a X, 1939 - 1948 - índices anuais de autor-título-assunto.
ISSN 0034-723X = Revista brasileira de geografia.

1. Geografia - Periódicos. I. IBGE.

IBGE. CDDI. Dep. de Documentação e Biblioteca
RJ-IBGE/81-44

CDU 91 (05)

NOTA DO EDITOR

Mais viva do que nunca, apesar de já há algum tempo ter comemorado o seu Cinquentenário, a *Revista Brasileira de Geografia* apresenta aos seus leitores uma das mais felizes inovações, ou seja, a escolha de um tema anual, sobre o qual são convidados a escrever autores consagrados, indicados pelo Conselho Editorial.

"A Questão Ambiental e a Qualidade de Vida", tema deste volume, leva aos senhores o pensamento geográfico sobre o assunto escolhido, revelando a preocupação constante da comunidade científica em relação ao ambiente e à devida sensibilização das autoridades.

Inicia-se, assim, esta nova fase da RBG, a qual esperamos seja de inteiro agrado dos nossos leitores.

SUMÁRIO

ARTIGOS

A PAISAGEM DOS ARREDORES DE PORTO ALEGRE - 7

José A. Lutzenberger

A DEVASTAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA - 11

Orlando Valverde

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - 25

Alceo Magnanini

A MINERAÇÃO DA BAUXITA NO VALE DO TROMBETAS: ESTUDO DE MEIO AMBIENTE E USO DO SOLO - 41

Irene Garrido Filha
Glória Vanicore Ribeiro
Irio Barbosa da Costa
Jeferson de Azevedo
Valdir Neves

OS POVOS DA FLORESTA, OS IMIGRANTES E OS MODELOS DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL: IMPACTOS E ALTERNATIVAS - 83

Dora Rodrigues Hees

UMA VISÃO GEOGRÁFICA ACERCA DA QUESTÃO AMBIENTAL - 91

Adma Hamam de Figueredo
Cesar Ajara

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA DIMENSÃO SÓCIO-ECONÔMICA NA ANÁLISE AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA - 99

Olga Maria Schild Becker

INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PREPARO DE ORIGINAIS - 119

A PAISAGEM DOS ARREDORES DE PORTO ALEGRE*

José A. Lutzemberger**

A paisagem dos arredores da Cidade de Porto Alegre era de rara e singular beleza. A combinação geobotânica é única no mundo, única também no Rio Grande do Sul.

Desde os pantanais do vale do rio Gravatá até a ponta de Itapuã, e das margens do Guaíba até a planície costeira, estende-se uma cadeia de cerros graníticos entremeados de lindos vales e planícies. Estes cerros fazem parte de uma formação maior que alcança até Pelotas no sul e Caçapava no oeste.

Estes cerros são de pouca altura, os mais elevados mal atingem 300 m, mas eles representam os últimos restos de uma majestosa cadeia de montanhas que aqui se levantou numa era geológica remota, no período cambriano, há uns 600 milhões de anos. De lá para cá, a lenta, porém, persistente, erosão geológica abaixou esta cadeia, deixando-a com sua fisionomia anual de cerros levemente ondulados, com poucas encostas íngremes: "uma paisagem amenamente bela", como dizia o saudoso Pe. Balduino Rambo, S.J., um dos maiores conhecedores do Rio Grande do Sul, um dos poucos que soube

apreciar suas paisagens e amá-las profundamente, porque as compreendia em toda sua plenitude ecológica.

Durante o lento e paciente processo de moldagem geológica, durante incontáveis milhões de anos, as rochas foram adquirindo formas, as mais variadas, porém, sempre harmônicas. O granito nunca deixa cristas e ângulos, prefere, sempre, formas redondas e suavemente arqueadas.

Aparecem, assim, os numerosos chapadões que ainda hoje caracterizam a maioria destes morros. O aspecto mais espetacular, porém, que nos brindou a longa história desta paisagem - uma das mais velhas do globo - foram os numerosos monolitos ou "matacões", com suas formas, as mais bizarras, mas sempre suaves e lisas. Estes matacões muitas vezes assentavam sobre os topos dos cerros como imensos ovos semi-enterrados ou apoiados sobre ovos menores, às vezes em grupos maiores ou menores. Em alguns casos, estes matacões avançam sobre a planície. Ainda existe um belo exemplar deste tipo numa pracinha da praia da

* Recebido para publicação em 24 de maio de 1990

** Engenheiro Agrônomo; secretário da Secretaria do Meio Ambiente

Alegria. As praias do Guaíba, do lado de Porto Alegre, desde a Cidade até Itapuá, abrigavam grande número destes matacões, todos de grande beleza. Um dos últimos sobreviventes é a pedra de Pedra Redonda. A reunião mais esplendorosa de matacões era a da Ponta da Serraria.

Os morros têm solos pouco profundos em alternância com os chapadões, que são as partes em que aflora a entranha rochosa. Talvez, devido a esta pouca profundidade, talvez, por razões ecológicas ainda não bem compreendidas porque ainda não estudadas, o traje florístico dos morros é muito variado e muito fascinante. Nos topos e na maior parte das encostas predomina em geral a vegetação de prados em campos abertos. Estes campos, às vezes, podem tornar-se progressivamente mais "grossos", como diz o gaúcho, espessando-se em transição lenta e suave até chegar ao mato alto. Mas esta é a exceção. O caso normal é o limite abrupto entre o campo e o mato. A fisionomia florística dos morros caracteriza-se, assim, pela alternância de manchas de campo e de mato, que se disputam mutuamente o terreno. Algumas vezes, o mato consegue cobrir toda uma encosta ou todo um morro. Outras vezes, não passa de pequenos capões isolados ou de linhas de capões ao longo dos cursos de água, linhas estas que sobem a encosta ao longo do córrego para morrer na vertente. Muito comuns são também minicapões isolados, associados com afloramento de rocha, onde a vegetação arbustiva ou arbórea serve de moldura a matacões ou grupo de matacões. Algumas vezes, a rocha em campo aberto está associada apenas a uma solitária capororoca acompanhada de um velho cactus em forma de candelabro. Também podem aparecer figueiras isoladas sombreando elegantes arranjos de pedras.

Temos, assim, dois grandes ecossistemas justapostos e entremeados, abrigando, cada um, toda uma série de comunidades florísticas menores, podendo aparecer, inclusive, pequenos lagos em topos de morros, como no caso do morro Teresópolis, que era um dos mais belos da região.

O bosque era, outrora, frondoso e riquíssimo em espécies. Havia muitas valiosas espécies florestais com exemplares centenários. Abundava a guabiroba, o cedro, a canela, o angico, a guajuvira e muitas outras madeiras finas. Nas margens do mato predominavam certas mirtáceas como a pitanga e o

camboinzinho. Nestas margens apareciam, também, certos maricás com flores muito belas, às vezes vermelhas, outras vezes brancas.

Em certos vales havia capõezinhos em pleno banhado, onde, nas margens, predominavam belos filodendrons.

Estes bosques, quando ainda intactos, quando ainda exibiam a pátina dos séculos, eram verdadeiras paisagens de país de histórias de fadas. Incrível era a riqueza de epífitas, de plantas que, sem serem parasitas, crescem acavaliadas sobre as árvores.

Toda figueira velha tinha sua saia cinzento-azulada de barba-de-pau, uma pequena bromeliácea capaz de viver, exclusivamente, do ar e da chuva. Sobre os velhos galhos e troncos, então, havia verdadeiros jardins de orquídeas, bromélias, samambaias e *Rhipsalis* - um cactus filamentosos que pende em forma de cabeleira verde. Era muito comum, também, ver-se um cactus colunar, o mesmo *Cereus* dos grupos de rochas do campo, montado no alto de uma figueira gigante, onde sua semente tinha sido plantada por algum pássaro. Muito comum era a, hoje extinta, baunilha, que trepava pelos troncos das árvores. Havia também uma profusão de lianas, entre as quais se destacavam várias formas de maracujá e de *Aristolochia*. Como contrapartida para o vestido epífita das árvores, o solo e especialmente as rochas tinham uma cobertura igualmente bela de plantas de sombra, entre elas uma grande riqueza de samambaias, musgos, licopódios, hepáticas, líquens e algas. Um espetáculo encantador e único. Este tipo de bosque não ocorre em mais nenhuma outra parte do mundo. Trata-se de uma comunidade florística exclusiva desta região. Quando tivermos eliminado o último deste tipo de mato, ele terá desaparecido para sempre da face do globo.

Igualmente belas e esquisitas eram as formações que se instalavam sobre as rochas. Antes das primeiras depredações, os matacões apresentavam-se sempre cobertos de plantas epífitas com várias espécies de bromélias de espetaculares inflorescências, algumas samambaias adaptadas à vida no sol e em condições extremas, musgos, peperômias e *Rhipsalis*. Estes agrupamentos conseguiam, às vezes, produzir sobre a rocha um início de solo que permitia, então, a instalação de outras espécies no topo do matacão. Cresciam, então, enormes *Cereus* ou nascia uma figueira que, quando velha, abraçava com suas raízes toda a pedra. Conforme a

exposição, uma pedra podia também estar coberta de vegetação de sombra. Eram muito comuns os matacões cobertos de verdadeiros gramados de *Cattleyas*. Na época da floração da orquídea o monoito se cobria de um véu cor-de-rosa. Um espetáculo realmente excepcional no mundo.

Ao lado dos chapadões e entre as pedras soltas dos descampados, por sua vez, existia toda uma flora semixerófica. Na parte mais arbustiva uma planta que se destacava e que ainda hoje, quando não mutilada, caracteriza a formação é a *Opuntia* ou tuna, com seus longos e agudos espinhos em forma de agulhas e seu fruto vermelho. Ali, onde o solo termina e aponta a rocha nua, costumava aparecer o estranho cactus redondo - o *Notocactus* -, com sua magnífica flor amarela de pistilo púrpura. Ao lado dele pode aparecer a minúscula frailea que, às vezes, varia bastante de morro para morro. No morro da Polícia, antes de sua exterminação pelos trabalhos de terraplenagem da Embatel, ela vivia quase escondida no solo, como uma pequena cenoura verde sem folhas. No verão produzia várias flores enormes para ela, porém, muito delicadas, uma verdadeira jóia da Natureza. Já, em outros morros, no Teresópolis, por exemplo, a frailea é bem diferente, tem forma de charuto peludinho, mas com flor igualmente esquisita. Cada morro tinha sua forma de *Dyckia*, uma pequena bromélia terrestre, suculenta, de flores amarelas e folhas rijas em roseta com matices, os mais delicados, desde várias tonalidades de verde até cinzento-prateado ou quase branco. Cada uma destas espécies era endêmica no seu morro, evoluiu com ele. Como esta planta não tem capacidade de viajar, a semente não é carregada nem pelo vento nem por animal algum, e podendo viver apenas nas margens dos chapadões, cada espécie está separada das irmãs de morro vizinho, o tempo que levou a erosão geológica para abrir o vale entre elas. Em alguns casos, isto deve ter levado algumas dezenas de milhões de anos. A *Dyckia* da parte do topo do morro da Polícia era uma das mais preciosas. Não existe mais. Ali, naquele topo, existia outra planta endêmica - a *Colletia cruciata* - um arbustinho de puro espinho em formas bizarras de cor verde-azulada. Também desapareceu, vítima da terraplenagem cega e brutal. Esta bela planta ocorria naqueles poucos metros quadrados e em mais nenhuma parte da região.

Quando um chapadão, apenas coberto de uma fina camada de solo, estanca a água, aparecem comunidades especialmente adaptadas a estas condições. Nestes lugares podem encontrar-se orquídeas de solo ou as delicadas florzinhas da *Utricularia*, uma planta carnívora que se alimenta captando animalinhos unicelulares no solo com cápsulas especiais nas raízes. Ali também pode aparecer uma verdadeira jóia do mundo vegetal, a pequena e delicada *Drosera*, outra planta carnívora que, com suas folhas cobertas de tentáculos, cada uma com uma gotícula de mel pegajoso na ponta, capta insetos pequenos, especialmente mosquinhas e formigas.

A flora destes cerros é realmente excepcional e sua descrição completa encheria livros. Em parte, esta flora ainda não está estudada. A ecologia da zona é quase desconhecida. Esta paisagem é de grande valor sob todos os aspectos, uma paisagem de beleza e encantos excepcionais, desconhecidos em outras partes do mundo. Os naturalistas estrangeiros que aqui estiveram sempre saíram impressionados.

Ultimamente, entretanto, alguns, ao revelar esta paisagem depois de longa ausência, partiram tremendamente decepcionados, chocados, incapazes de compreender como pode um povo de tal maneira desrespeitar seus mais preciosos patrimônios, a ponte de cega e inescrupulosamente depredar, degradar e obliterar o que tem de mais característico e belo.

Infelizmente, nosso povo sempre foi de uma cegueira total diante dos espetáculos da Natureza, por mais belos e fascinantes que fossem; raríssimas vezes soube ver além do negócio e do lucro imediato. Esta paisagem está hoje seriamente depredada; sobram muito poucos rincões que ainda dão uma idéia do que era sua beleza original. Assim, de longa data, vem o incrível costume de dismantelar os mais belos matacões. Arranca-se impiedosamente sua cabeleira epífita e o martelo e o formão passam, então, tranquilamente, a talhar moirões, meios-fios e paralelepípedos. Para compreender a magnitude do sacrilégio que isto significa, basta imaginar-se o tempo que necessitaram a lenta erosão geológica, o ácido dos líquens e das raízes das epífitas, para moldar estas magníficas pedras: apenas algumas dezenas de milhões de anos. Se destruir um monumento arquitetônico de algumas centenas de anos é crime imperdoável, que dizer deste tipo de depredação!

Não só os matacões já quase desapareceram e continuam desaparecendo; as belas figueiras centenárias estão quase todas condenadas. Tanto o caboclo como o excursionista insistem em fazer seu foguinho ao pé da árvore, entre as aletas das grandes raízes. Tanto a população local como turistas e engenheiros estão hoje fazendo o possível para acabar rapidamente com tudo que ainda é belo nesta região. Quando não é a agricultura de rapina do caboclo que derruba o último mato, é o fogo do excursionista ou do moloqueiro que dizima a esquisita flora. Quando não é a pedra solitária que desaparece sob o assalto do martelo e do formão, é toda a encosta do morro que sucumbe na pedreira monstro.

Onde não é a dinamite, é o bulldozer que arrasa o que ainda sobra.

Aparecem, assim, enormes e gritantes feridas vermelhas que hoje enfeiam a paisagem e que são visíveis de longe para quem se aproxima de avião, por terra ou de barco. O último mato que o roceiro ainda não conseguiu liquidar é severamente mutilado pela Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE -, que acha que debaixo de uma linha de alta tensão deve haver sempre uma faixa de 100 m de largura de deserto, ou é a Embratel que aplaina os mais belos topos para ali colocar suas torres, como se não fosse possível instalá-las respeitando as obras da Natureza. O que ainda consegue sobreviver desaparece, então, com os loteamentos indisciplinados ou com a avanço ainda mais caótico das malocas.

Todas as explorações estão feitas de maneira absolutamente caótica, sem a mínima preocupação paisagística ou ecológica, com cegueira e irreverência total, absoluta. As

nossas autoridades nunca tiveram a mínima sensibilidade para estes aspectos, que nunca viram nada, antes encorajaram as degradações. A degradação avança a passo acelerado, em espiral exponencial. Se as atuais tendências continuarem por mais alguns anos, o que era uma das paisagens mais amenas e preciosas do mundo passará a ser apenas um amontoado de feiúra, desolação e destroços. A marcha exponencial desta destruição fará com que, em bem poucos anos, mesmo que queiramos, já não haja mais possibilidade de salvar nada de valioso.

É, portanto, absolutamente indispensável que disciplinemos, em tempo, a exploração, o desenvolvimento e a urbanização da região. Deve ser feito um zoneamento que delimite definitivamente e claramente o que pode ser urbanizado, quais os elementos paisagísticos que devem ser conservados ou recuperados, quando possível, onde pode e onde não pode ser feita a exploração agrícola. É imprescindível que se faça um levantamento ecológico da região, com mapeamento dos diferentes ecossistemas e comunidades florísticas. A parte não liberada para agricultura e urbanismo deve ser rigorosamente protegida, podendo, então, reintroduzir-se, inclusive, a fauna já praticamente extinta.

Costumamos ser muito precipitados em copiar o "progresso" material dos países que admiramos, mas esquecemos completamente de copiar também outros aspectos igualmente importantes e vitais, como são o respeito paisagístico e a conservação da Natureza. Se podemos ter congressos de cibernética, está na hora também de copiarmos o guarda florestal, o cuidado da flora e da fauna como são praticados na Europa e nos Estados Unidos.

A DEVASTAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA*

Orlando Valverde**

A partir da década de 70, inúmeras queimadas ocorreram na Amazônia, culminando com as da severa estiagem de 1987, quando imagens do satélite NOAA-9, do dia 24 de setembro daquele ano, detectaram 8 800 focos de incêndio, numa extensão de apenas 8 000 km² nos Estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia¹.

O clamor levantado pelos políticos e entidades conservacionistas nacionais e internacionais levou o governo brasileiro a exarar um decreto, intitulado "Nossa Natureza", destinado a acalmar os ânimos.

Esses são apenas acontecimentos superficiais, divulgados pela imprensa, e que merecem uma análise mais profunda, a fim de que deles se possa extrair uma política ambiental correta e democrática, relativamente à ocupação da Amazônia.

PORQUE DEFENDER A AMAZÔNIA

Um mapa-múndi da cobertura vegetal da Terra (Figura 1) exhibe três grandes florestas na faixa equatorial: 1) Na África, a mata da bacia do Congo, que se prolonga para oeste pela faixa costeira sudanesa. Já está muito degradada, por causa de sua elevada população nativa e pela exploração de companhias madeireiras européias. 2) A mata do sul e sudeste da Ásia, que cobria quase toda a Índia e Ceilão, e chega até o norte da Austrália (Queensland), tem sofrido, após a 2.^a Guerra Mundial, impiedoso saque de suas reservas, por vários motivos: sustento da elevadíssima população, guerras devastadoras (Vietnã), e exportação maciça, legal e ilegal,

* Recebido para publicação em 17 de outubro de 1990.

** Geógrafo. Presidente da Campanha Nacional de Defesa e pelo Desenvolvimento da Amazônia - CNDDA.

¹ "Ciência e Cultura", 40 (2), p. 201, ver Bibliografia.

promovida por multinacionais madeireiras, com sede no Japão, EUA, Hong-Kong e Singapura. Por isso, o patrimônio florestal de toda a região está próximo do esgotamento. 3) A floresta amazônica - a maior de todas -, com quase 7 milhões de km², reveste o norte do Brasil, as Guianas, sul da Venezuela, sudeste e sul da Colômbia, leste do Equador e do Peru, e norte da Bolívia. Prolonga-se pela vertente do Caribe até o México. O Brasil possui a maior fração dela, com uma superfície superior a 4 milhões de km², equivalente a 48% da área total do País.

O ecólogo alemão Dr. Harald Sioli, que realizou, por mais de 40 anos, pesquisas na Amazônia, afirmou que o número de espécies de seres vivos animais e vegetais existentes na região desde entes unicelulares até organismos extremamente complexos é da ordem de 30 milhões, ultrapassando, "de longe até, a idêia anterior da existência de 5 a 6 milhões de espécies no mundo inteiro"². Segundo o Dr. Herbert Schubart, ex-diretor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA -, de Manaus, a floresta amazônica encerra cerca de 40% das espécies de seres vivos em 7% da superfície das terras emersas. Sua biodiversidade é maior que a das florestas tropicais da Ásia e África reunidas.

A ocorrência generalizada, nos perfis de solos da hiléia, de crostas lateríticas e de laterita pisolítica em *stone lines* e pavimentos, assim como a concentração de minerais pesados, como o ouro e a cassiterita, em depósitos secundários nos leitos e terraços fluviais, só podem ter-se formado sob um clima tropical semi-úmido, sob um regime de chuvas mais concentrado, temperaturas ligeiramente mais baixas e uma cobertura vegetal aberta, que teriam prevalecido na baixada amazônica no Quaternário Antigo, especialmente durante a última glaciação (Würm), de 18 000 a 9 000 anos atrás.

Nessa época, as florestas da região estavam reduzidas a matas ciliares e a manchas dispersas, ou "refúgios", sobre solos com maior capacidade de retenção da umidade, como se verifica hoje no Brasil Central, na Mata da Corda, no vale do Paranaíba, no Mato Grosso de Goiás e na Mata de Dourados³. A composição florística dos refúgios variava de um para o outro.

Em consequência da acumulação da água sob a forma de gelo nas calotas polares, o nível do mar estava então de 100 a 120 m mais baixo que o atual. O Amazonas e seus principais afluentes encaixaram seus leitos nos sedimentos tenros. O lençol de água subterrâneo estava muito mais profundo. Por isso, predominavam na Amazônia os campos cerrados, cujas árvores têm a parte subterrânea mais desenvolvida que a parte subaérea.

À medida que o clima da Terra se foi aquecendo, durante o Flandriano, o nível do mar subiu; os rios de maior carga sólida construíram suas várzeas; os demais formaram lagos eustáticos interiores (as "rias fluviais", de P. Gourou); o lençol freático se aproximou da superfície dos solos de terra firme.

As matas de galeria se alargaram subindo as vertentes e coalesceram, em cima dos baixos tabuleiros.

Nestas circunstâncias, a hiléia como formação florestal contínua corresponde a um fenômeno geologicamente recente - bem posterior ao aparecimento do *Homo sapiens* na Terra. Ela foi formada pela coalescência de bosques dispersos, reunidos como as peças de um quebra-cabeças (*puzzle*).

Seria difícil explicar que outra maneira a gênese da hiléia. A teoria dos refúgios nos permite compreender a extrema complexidade e biodiversidade espacial da selva amazônica. Por isso mesmo, a destruição de um refúgio ecológico na Amazônia pode significar danos genéticos muito mais graves do que sua superfície poderia sugerir.

Sem dúvida, a hiléia amazônica é o maior banco genético do mundo. Sua destruição será, portanto, uma perda para sempre; a Humanidade ficará mais pobre. Os nossos mestres no manejo e aproveitamento dos recursos florestais são os índios, mas estes tendem a desaparecer por extermínio, antes mesmo do que a própria mata.

CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS DO DESMATAMENTO

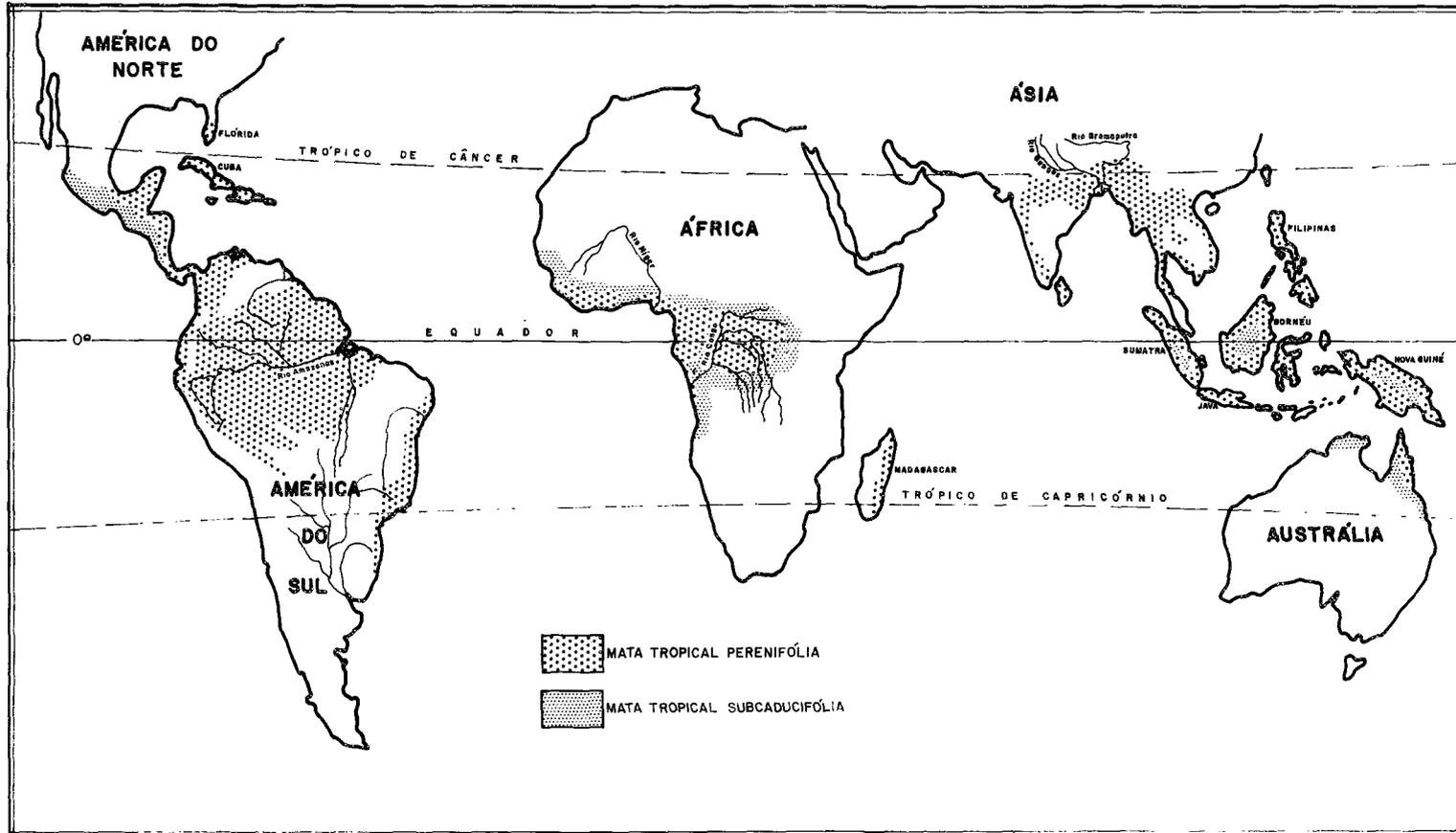
Desde tempos imemoriais, os indígenas habitam o bosque amazônico e, contudo, ele subsiste até hoje. No entanto, esses primitivos habitantes não dependiam exclusivamente da coleta vegetal, da caça e da pesca; sempre praticaram uma agricultura.

² H. Sioli: "Introdução ao Simpósio "Amazônia: desflorestamento e possíveis efeitos", p. 286-290, ver Bibliografia.

³ Guimarães, Fábio de M.S.: "O Planalto Central e o problema da mudança da Capital", p.481 (mapa).

FIGURA 1

AS TRÊS GRANDES FLORESTAS TROPICAIS DA TERRA



O equilíbrio entre o meio ambiente e as sociedades primitivas da Amazônia é, em regra, estável, porque elas vivem numa economia de subsistência. Não havendo comércio, nada é exportado, assim, tudo o que ali se retira da natureza, a ela retorna. As culturas se limitam a atender à demanda da comunidade tribal, da mesma forma que as atividades extrativas.

Quando os colonizadores europeus chegaram às selvas tropicais deduziram que somente um solo extremamente fértil poderia sustentar uma vegetação tão exuberante e variegada. No entanto, as tentativas de colonização agrícola na Amazônia em terras não inundáveis têm geralmente resultado em falência.

A equipe do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA - em Manaus, tomou amostras da água da chuva, acima das copas das árvores, e encontrou água destilada. A água da chuva que escorre pelos galhos e troncos e goteja das folhas é riquíssima em bases solúveis e nutrientes orgânicos, e a água que brota de fontes, situadas nas vertentes do baixo tabuleiro terciário, é composta de uma solução de ácido húmico em água pura.

A água rica em nutrientes, que escorre pelos caules e goteja da folhagem, é captada pela densa malha de raízes e pelos absorventes, superficiais ou pouco profundos, já que a maioria das árvores amazônicas não tem raiz pivotante. Os vegetais captam a água com os nutrientes e, depois de assimilá-los, a devolvem em grande parte à atmosfera por evapotranspiração. Os ácidos orgânicos residuais vão para o lençol de água subterrâneo.

Ao contrário do que acontece nas zonas temperadas, onde os nutrientes se encontram nos solos, na Amazônia Central, eles estão nas copas das árvores, produzidos pelos excrementos da abundante fauna arborícola, composta de aves, macacos, insetos...

A abertura de uma pequena roça na hiléia amazônica é comparável a um pequeno arranhão ou à picada de um alfinete num corpo humano. Mas a remoção de vastas áreas contínuas da floresta rompe violentamente o equilíbrio do ecossistema florestal. As consequências desta agressão ao meio ambiente são graves e seus processos, muitas vezes, irreversíveis, como os de: *erosão acelerada*, seja em ravinas, seja em lençol; *lixiviação*, que é a descida de nutrientes do solo dissolvidos pela água de infiltração; *iluviação*,

que é o arrastamento mecânico das partículas finas não solúveis para os horizontes inferiores do perfil do solo, mudando a própria textura deste; *alteração do clima local*, pela incidência direta dos raios solares sobre o solo desnudo, gerando um superaquecimento diurno e turbidez atmosférica, chamada "névoa seca". Este fenômeno, antes desconhecido na região, tem causado eventualmente a interdição dos aeroportos de Belém e Porto Velho; *assoreamento dos rios*, prejudicando a sua navegabilidade; *alteração dos regimes fluviais*, que tendem para o regime torrencial, e, por fim, a pior das consequências nocivas, por ser irreversível: a *extinção de espécies vegetais e animais*.

De fato, já se encontram em adiantado estágio do processo de extinção várias madeiras nobres, como: o mogno, a maçaranduba, a castanheira-do-pará, o acapu, o pau-amarelo, bem como plantas aromáticas - o pau-rosa - e medicinais, a exemplo da ipecacuanha ou poaia⁴. Também difíceis de encontrar se tornaram vários animais, outrora típicos da paisagem amazônica: o jacaré, as tartarugas, o peixe-boi, a onça-pintada, a jaguatirica...

CONSEQUÊNCIAS SOCIAIS DO DESMATAMENTO

Toda essa feroz agressão que se deflagrou contra a natureza amazônica foi acompanhada de uma violência inaudita contra as populações rurais ali tradicionalmente residentes, ou chegadas antes, à procura de terras para cultivar: índios, posseiros⁵, ribeirinhos, coletores de borracha (seringueiros) ou de castanha-do-pará (castanheiros).

Em artigo publicado na *Revista Brasileira de Tecnologia*⁶, em 1981, o autor defendeu

4 Pequena planta do sub-bosque florestal do sudoeste da Amazônia, de cuja raiz se extrai a emetina, primeiro remédio específico para a cura da disenteria amebiana. Hoja, no lugar da antiga "mata da poaia", no oeste de Mato Grosso, ocorrem extensas pastagens de capim-colômbio e braquiária.

5 Chamam-se no Brasil "posseiros" camponeses que ocupam terras predominantemente públicas, sem qualquer título legítimo, e que, de acordo com a Lei das Terras, de 1850, poderão requerer propriedade plena, isto é, domínio, após cinco anos de ocupação mansa e pacífica.

6 O. Valverde: "Ecologia e desenvolvimento da Amazônia". Revista Brasileira de Tecnologia, vol. XII, 4, p.3-16, ver Bibliografia.

a tese de que todos projetos de desenvolvimento até hoje levados a efeito na Amazônia brasileira, desde o surto extrativo da borracha, atenderam basicamente a interesses estranhos à região e ao próprio Brasil. Apesar da furiosa reação que o citado artigo acarretou em certos meios oficiais, nenhum argu-

mento foi apresentado que invalidasse sua tese, cujo balanço dos beneficiários e dos prejudicados é sintetizado no esquema abaixo (Quadro 1).

Para não parecer que haja exageros, vale a pena explicar melhor certas rotulações, contidas no esquema abaixo.

QUADRO 1

POLÍTICA	QUEM GANHOU	QUEM PERDEU
Surto da borracha	Indústrias de automóveis e de artefatos de borracha (estrangeiras).	Seringueiros Seringalistas Casas aviadoras ⁽¹⁾
Construção de rodovias e colonização	Firmas de construção rodoviária e de colonização.	Colonos, posseiros e índios
Projetos agropecuários	Grandes empresas do Sudeste e Nordeste e transnacionais.	Peões, posseiros, índios e pequenos proprietários
Projetos hidroelétricos	Multinacionais do alumínio e grandes firmas de construção civil.	Índios Colonos Peões Ribeirinhos
Projetos siderúrgicos	Grandes siderúrgicas estrangeiras, carvoeiros e guseiros.	Posseiros, pequenos proprietários e índios
Projetos madeiros	Grandes madeiras transnacionais e serrarias vindas do Sudeste e Sul.	Seringueiros Castanheiros Índios Colonos

Perdedores permanentes: povo brasileiro, seus recursos e meio ambiente.

(1) Chamavam-se, na Amazônia, "casas aviadoras" firmas geralmente sediadas em Belém e Manaus, que forneciam bens de consumo e de produção (ferramentas, armas, munição, alimentos, roupas, etc.) aos seringais e recebiam, em troca, pélas de borracha para exportar.

Borracha

A borracha chegou a ocupar, no passado, o segundo lugar na pauta das exportações brasileiras; mas logo que as indústrias de pneumáticos dos EUA, Inglaterra, Alemanha e França obtiveram borracha mais barata nos seringais plantados do Extremo Oriente, a Amazônia foi abandonada à própria sorte. Os seringais silvestres foram deixados em abandono, e o colapso econômico da Amazônia brasileira foi de tal ordem que a população dessa região diminuiu, em números absolutos, entre os Censos de 1920 e 1940. Em compensação, as mencionadas indústrias estrangeiras aumentaram sua margem de lucro.

Rodovias e colonização

Sob o pretexto de integrar a Amazônia à economia nacional, os governos militares, a partir de 1968, levaram a efeito um programa intensivo de construção de estradas e instalação de colonos ao longo delas.

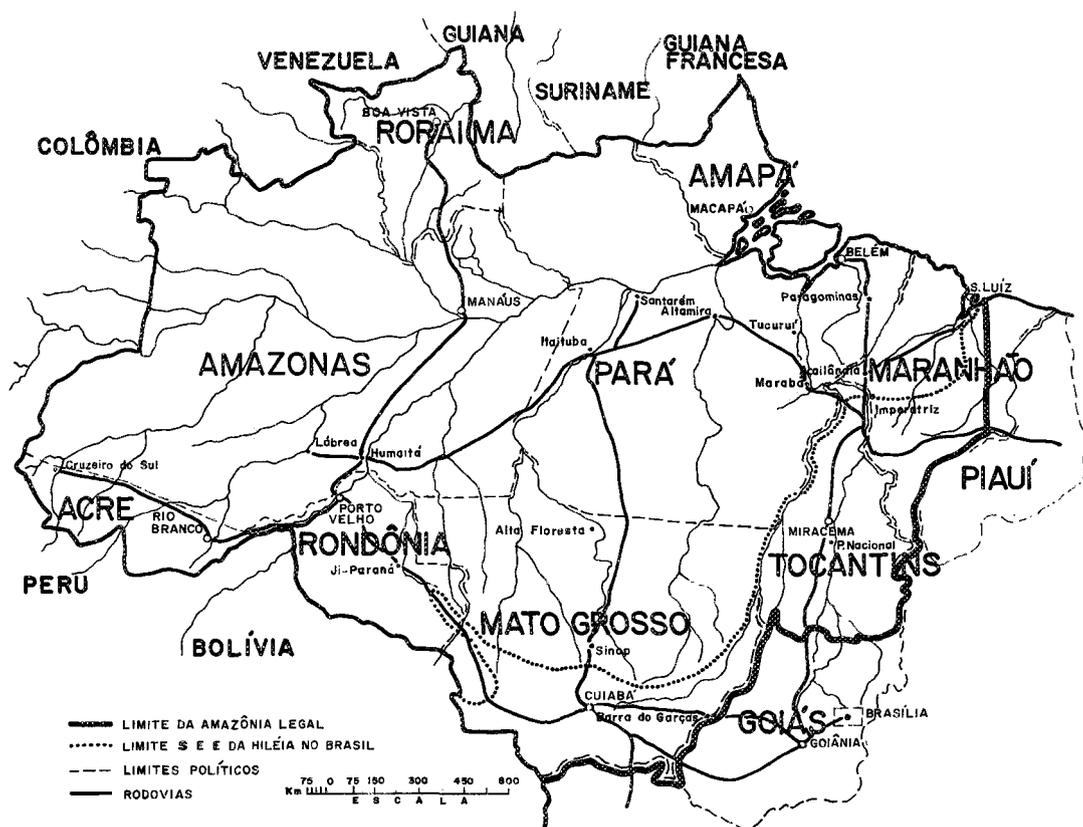
O Governo Federal canalizou então para a Amazônia vastos contingentes de trabalhadores rurais sem terra, expulsos por fazendeiros temerosos de que uma prometida reforma agrária viesse a gerar direitos sobre a terra e seus empregados.

A colonização se implantou sobretudo em três faixas (Figura 2): na Transamazônica, entre Marabá e Itaituba (Pará), e na Cuiabá-Porto Velho, ambas a cargo do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA -, do Ministério do Interior. Outra faixa de ocupação importante foi ao longo da Cuiabá-Santarém, na parte situada no Estado de Mato Grosso, entregue à colonização privada, que, em geral, nada mais fez senão especulação imobiliária, baseada em loteamentos.

Nem as "companhias colonizadoras" nem o INCRA foram capazes de fixar totalmente os migrantes. Muitos deles, quando puderam, abandonaram seus lotes e vieram para a periferia das cidades. Outros se internaram mais na selva, em busca de terras virgens.

FIGURA 2

A AMAZÔNIA LEGAL E OS LIMITES DA HILÉIA NO BRASIL



O desmatamento causado por esses camponeses só foi muito significativo: em Rondônia, onde eles chegaram em levadas numerosas e talaram as florestas, usando principalmente o machado, a foice e o fogo, e no sudeste da Amazônia (SE do Pará, oeste do Maranhão e no "Bico do Papagaio", no norte de Tocantins).

Pecuária

Depois de 1971, o governo brasileiro, através do seu Ministro do Planejamento, declarou que não mais financiaria "minifúndios"⁷, mas somente "empresas rurais", isto é, projetos agropecuários, em grandes unidades fundiárias que, segundo o citado ministro, trariam retornos fiscais, gerariam cerca de 30 000 empregos, formariam na região um rebanho de 2 milhões de bovinos, tornando a Amazônia não apenas auto-suficiente, mas até exportadora de carne. Para atrair investidores, o governo brasileiro lhes concedeu isenção total de impostos durante dez anos e, mediante contrato aprovado pela Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM -, o Banco do Brasil lhes assegurou, ademais, financiamentos a juros baixíssimos, em três parcelas: a primeira, destinada à derrubada, à queimada da floresta e ao plantio dos pastos; a segunda, para a construção das benfeitorias (casas, cercas, currais, etc.), e a terceira para formação do plantel.

É claro que, ante ofertas tão generosas, grandes empresas transnacionais e nacionais afluíram como moscas: Volkswagen (automóveis), Atlântica-Boa Vista (banco e seguros, do grupo Rockefeller), Sulá-Missu (do grupo Liquifarma), SANBRA (norte-americana de óleos vegetais), VARIG-Cruzeiro (aviação comercial), Sul-América (seguros), Tamakavy (do grupo Silvio Santos: rede de televisão e eletrodomésticos). Isto sem contar o gigantesco Projeto Jari (celulose, mineração de caulim, agropecuária), do sr. Daniel K. Ludwig, maior acionista da Universe Tankships e da National Bulk Carriers, com sede em Monróvia, que se apoderou de 3 600 000 hectares, na divisa do Pará com o Amapá. Em consequência das pressões de políticos e da opinião pública, o Projeto Jari passou de 1983 por uma aparente nacionalização, vendido a 23 empresas nacionais, mas con-

trolada por um sócio de Ludwig, o sr. A. T. Azevedo Antunes, que detém 40% das ações⁸.

Os projetos agropecuários, que de "agro" têm apenas o nome, são os maiores responsáveis pelo desmatamento, em grande escala, da hileia amazônica, segundo afirmou recente Comissão Parlamentar de Inquérito, instaurada pelo Senado Federal⁹. A deflagração de graves processos de degradação ambiental, decorrentes dessas devastações, se passou sobretudo no chamado "Crescente Pastoril", arco periférico da mata amazônica, estendido desde o norte de Cuiabá (Mato Grosso) até o Amapá.

Além dos danos causados à natureza, os projetos pecuários tiveram de apelar para o tráfico de mão-de-obra, pois foram instalados, quase todos, em lugares distantes e pouco acessíveis. Desse mister foram encarregados empreiteiros, conhecidos como "gatos", que atraíam trabalhadores rurais sem terra, ingênuos e ignorantes, para se transferirem para os citados projetos, com promessas de bons salários e benefícios sociais. O recrutamento dos trabalhadores se fez sobretudo nas regiões de crise agrária: oeste do Maranhão, Goiás, leste do Pará e no Nordeste. Mas, desde o primeiro dia de viagem, os peões eram vigiados por capangas armados, até nas pousadas. A despesa do fazendeiro é debitada, desde o início, na conta corrente de cada peão.

O dono da terra detém, na maioria dos projetos pecuários, o monopólio da terra; o monopólio fiduciário, através da circulação de vaies, e o monopólio da justiça, por meio de jagunços armados e cárcere privado. Os castigos corporais, a prisão e o assassinato são, até hoje, praticados lá, impunemente¹⁰. Jamais o Governo Federal tentou fazer vigorar as leis trabalhistas do País nos referidos projetos.

Quanto aos posseiros, índios ou colonos que ocupam terras ambicionadas pelos pecuaristas, são geralmente expulsos ante ameaças, agressões ou massacres.

Em algumas partes, os trabalhadores rurais da região se reuniram em sindicatos, procurando resistir como posseiros ou fazendo valer os seus direitos, apoiados por padres

⁷ O módulo entregue pelo INCRA a cada família de colono na Amazônia foi de 100 hectares. Mesmo empregando o sistema de roças, tal superfície não constitui absolutamente um minifúndio.

⁸ O Banco do Brasil é também um dos 23 sócios, embora sem direito a voto, mas é quem paga a dívida contraída por D. K. Ludwig no exterior.

⁹ Senador Jerbas Passarinho (relator): "Relatório Preliminar" na CPI da Amazônia. 67 p. Brasília, Centro Gráf. do Sen. Fed., 3.5.86.

¹⁰ A situação do peão nos projetos pecuários é idêntica à dos seringueiros, no tempo da borracha extrativa, conforme a descreveu o escritor português Ferreira de Castro, em sua clássica obra "A Selva".

da Comissão Pastoral da Terra - CPT -, advogados trabalhistas e políticos de esquerda.

Em contrapartida, os latifundiários também se organizaram, na chamada UDR - União Democrática Ruralista -, com a qual promoveram leilões de gado, que apuraram fundos para a compra de armas de guerra (geralmente no Paraguai) e a contratação de pistoleiros, usados no assassinato de líderes rurais, bem como de padres, advogados e políticos que os apóiam¹¹. O poderio e a arrogância dessa organização criminal chegaram ao ponto de se permitir apresentar, nas eleições de 1989, um candidato próprio à Presidência da República (felizmente com votação inexpressiva).

Assim evoluíram a violência e a crise social na Amazônia brasileira.

Hidroeletricidade

Os projetos hidroelétricos, como os de mineração, não tiveram uma repercussão tão grande nos desmatamentos; afetaram especialmente a navegação, o regime das águas e poluíram rios e lagos. Por isso, têm encontrado tenaz resistência por parte dos índios e ribeirinhos.

Excluída a eliminação das florestas nas terras inundadas pelas represas, o maior dano causado às matas pela construção de barragens provém da abertura de estradas indispensáveis às obras civis e das extensas faixas de desmatamento ao longo das linhas de transmissão de energia.

Na ordem da gravidade dos processos de devastação florestal, o segundo lugar, na Amazônia de hoje, cabe aos projetos madeireiros.

Indústria madeireira

A extração de madeiras tropicais era feita tradicionalmente na Amazônia por pequenas serrarias, instaladas à beira-rio nas principais cidades amazônicas. Mas, em 1972, a SUDAM publicou uma contribuição para o 2.º Plano Nacional de Desenvolvimento - II PND -, do Governo Federal, sugerindo uma política de conquista do mercado mundial de madeiras tropicais, já que as reservas naturais dos trópicos africanos e asiáticos estavam em vias de esgotamento e a demanda permanecia crescente¹².

Naquele tempo, entretanto, já tinham instalações funcionando na Amazônia pelo menos três grandes madeireiras multinacionais: a Georgia Pacific (norte-americana), a Toyomenka (japonesa) e a BRUMASA, subsidiária da firma holandesa Bruynzeel.

Hoje em dia, mais de 3 000 serrarias extraem madeiras nobres da Amazônia, sem fazer qualquer reposição. Essa atividade é particularmente danosa ao ecossistema, por ser a selva muito heterogênea e as espécies extraídas - pouco mais de duas dezenas - se encontrarem muito dispersas. Para a coleta das toras, a floresta é primeiramente percorrida por mateiros, que assinalam os espécimes desejados. A partir da estrada, abre-se então um caminho carreiro, que permita a chega do trator a cada árvore assinalada. Ao redor do seu tronco abre-se pequena clareira, onde trabalharão os lenhadores com motosserras até que a árvore seja abatida, provocando uma grande ampliação da clareira. Separado de todos os galhos, o fuste da árvore é dividido em toras de comprimento padronizado, as quais são, uma a uma, arrastadas pelo trator até beira da estrada. Em seguida, são elas empilhadas sobre a caçamba pelo trator, auxiliado por um cabrestante.

Quando o serviço está terminado, o trecho explorado da floresta fica cheio de falhas no dossel, árvores e galhos quebrados; o solo, em grande parte compactado; e a luz solar penetra em superfícies muito maiores até o chão. A mata degradada é então invadida amplamente por plantas heliófilas, trepadeiras e espécies de madeiras brancas, de crescimento rápido. Também o fogo proposital ou esporádico invade facilmente o bosque depredado.

Belém é hoje o maior porto exportador de madeiras do Brasil. Núcleos relativamente pequenos do interior da Amazônia dependem agora quase exclusivamente da indústria da madeira: Paragominas, ao sul de Belém, tem mais de 400 serrarias; SINOP, ao norte de Cuiabá, tem 250.

Esta fúria destruidora tende a agravar-se pela concorrência e a busca de lucros rápidos.

O maior importador de madeiras tropicais é atualmente o Japão. Seus cartéis estão consolidados num bloco denominado ITTO - International Tropical Timber Organisation. Em 1987, ele fez contrato com o governo do Acre, propondo asfaltar por sua conta a rodovia Rio Branco-Cruzeiro do Sul (BR-364) e completá-la até Pucallpa, no Pe-

¹¹ Eventualmente têm sido publicadas tabelas de preços para a execução de tais crimes, de acordo com a categoria social e política das vítimas.

¹² Clara M. Pandolfo: "Estudos Básicos para o Estabelecimento de uma Política de Desenvolvimento dos Recursos Florestais e de Uso Racional das Terras na Amazônia". SUDAM, Belém, 1972.

ru, centro petrolífero de onde se pode alcançar a costa do Pacífico em rodovias também pavimentadas. Dali, o acesso ao mercado japonês será muito mais curto e mais barato. Se esse projeto for levado adiante em breve prazo, desaparecerão logo as matas do sudoeste amazônico; mas, "em compensação", o Brasil ficará com uma via de acesso muito fácil para o narcotráfico, visto que a oeste de Pucallpa há uma importante região produtora de coca, no vale do Uallaga, sob o controle de narcotraficantes¹³.

No 5.º Fórum Internacional das Organizações Não Governamentais de Conservacionismo, realizado em Washington, DC, de 19 a 28-09-90, o autor foi informado pelo Prof. Kazuo Sumi, da Universidade da Cidade de Yokohama (Japão), que a ITTO já concluiu com os governos do Peru e do Equador para construir estradas asfaltadas: (a) de Limas até Pucallpa, (b) de Guayaquil até os campos de petróleo do vale do Napo, prolongando-se até a fronteira brasileira em Boqueirão da Esperança e Tabatinga, respectivamente.

Para o Pacífico irão as madeiras de todo o sudoeste da Amazônia; para o Brasil virá provavelmente a cocaína. Serão as autoridades dos postos alfandegários brasileiros ali situados suficientemente fortes e incorruptíveis para resistir ao desafio dos narcotraficantes?!

Talvez por isso, o sr. Bush tenha-se manifestado contrário ao projeto. O "socialista" Mitterrand e seu Ministro Rocard sugeriram até um tribunal internacional para julgar os problemas da Amazônia!

Siderurgia

Em 30 de dezembro de 1985, o Conselho Interministerial do Programa Grande Carajás, reunido em Brasília, aprovou 20 Atos Declaratórios autorizando empresas a obter incentivos fiscais para investimentos na Amazônia Legal. Dos projetos aprovados, oito eram usinas siderúrgicas, destinadas a produzir ferro gusa e ferroligas, queimando carvão vegetal. Hoje em dia, o PGC já aprovou, ao todo, cerca de 30 projetos, dos quais 17 ou 18 são também de altos-fornos. Na realidade, já estão funcionando quatro dessas indústrias: três em Marabá (Pará) e uma em Açailândia (Maranhão).

Quanto à localização, prevaleceram os interesses das companhias: elas obtiveram ter-

ras quase gratuitamente, graças a incentivos fiscais anteriores, e agora, com novos incentivos, irão valorizá-las com implantações industriais, sem nenhuma despesa.

Relativamente ao combustível, convém frisar que as matrizes dessas empresas são oriundas de regiões amplamente devastadas. No Estado de Minas Gerais, por exemplo, a cobertura vegetal antiga era aproximadamente metade de matas e outra metade de formações abertas. As indústrias siderúrgicas reduziram as florestas a menos de 5% da área estadual. Hoje, caminhões vão buscar carvão vegetal para abastecê-las a 1 000 km de distância, nos Estados de Bahia, Goiás e Mato Grosso do Sul, onerando em 70% o custo de produção do ferro gusa. A instalação de fornos na Amazônia vai dar-lhes altos lucros durante uns sete a oito anos, pelo menos. O que sobrarão como degradação ambiental pouco lhes importa.

A SUDAM publicou, em edição restrita, um relatório preconizando como metas: a produção anual de 4 500 000 toneladas de ferro gusa mais 1 000 000 toneladas de carvão vegetal¹⁴, tudo destinado à exportação. O Brasil é um dos poucos países do mundo que exportam gusa. Agora, acrescenta a esse item o carvão vegetal. Isso tudo por quê? Para que as usinas dos países ricos tenham atividades "limpas", de acordo com as rigorosas leis de controle ambiental neles vigentes.

De acordo com um dos técnicos da Comissão dos Distritos Industriais - CD! - do Pará, o funcionamento dos altos-fornos já aprovado pelo Conselho Interministerial do PGC exigirá o desmatamento a corte raso de 35 hectares/dia, da floresta amazônica, isto é, 1 km² a cada três dias!

A violência contra os habitantes da região também já foi instaurada: qualquer pessoa que apareça nessas frentes de desmatamento, que não sejam os lenhadores e carvoeiros em serviço, é ameaçada pelo capataz, de revólver em punho.

A MARCHA DA DEVASTAÇÃO

Os governos do último regime ditatorial no Brasil sempre procuraram ocultar os dados sobre a devastação da seiva da Amazônia. Ao terminar a década de 70, apesar do

13 Murrieta, Julio R.: "Deforestation in the Humid Tropics: the Peruvian Amazon Case". Inédito. 5 págs. datil. + mapa. Tese apresentada à 42.ª Reunião Anual da Soc. Bras. p/Progr. Ciência (SBPC), em Porto Alegre, 10-07-90.

14 CODEBAR/SUDAM/PGC: "Problemática do Carvão Vegetal na Área do Programa Grande Carajás" (Versão Preliminar), ver Bibliografia.

silêncio do governo, já era público e notório que os chamados "projetos agropecuários" nada mais tinham sido que um somatório de especulações fundiárias. A Amazônia brasileira não se tornara exportadora de carne; os projetos foram, até hoje, os maiores responsáveis pelo desmatamento; a apropriação de terras se processara de maneira ampla e ilegal, criando superlatifúndios; a violência contra os peões e os ocupantes anteriores alcançou níveis inauditos.

O *Jornal do Brasil*, do Rio de Janeiro, informou, em sua edição de 29-01-80, que o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE - avaliara a devastação em 7 700 000 hectares, o que correspondia, apenas, a 1,551% da superfície da Amazônia Legal.

Esta expressão - Amazônia Legal - significa, no Brasil, a área de jurisdição de órgão regional de planejamento. Foi criada pela Lei n.º 1.808, de 1-01-1946. Seus limites meridionais foram ligeiramente modificados, após o desdobramento do antigo Estado de Mato Grosso em duas Unidades Federadas: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, passando a seguir os limites entre os dois. Da mesma forma, com a criação do novo Estado do Tocantins, a separatriz deste com o Estado de Goiás é limite da Amazônia Legal. No Maranhão, o limite em causa passa pelo meridiano de 44° WGr., desde o rio Parnaíba ao Atlântico, envolvendo quase todo o Estado (Figura 2).

Tal delimitação deixa para a Amazônia Legal a vasta superfície de 4 906 784,4 km², segundo dados oficiais. Mas desde a sua origem esse conceito de "Amazônia Legal" esconde uma tremenda velhacaria de latifundiários brasileiros. Ela extravasa de muito a área coberta pelo bosque amazônico no Brasil. Abrange também nada menos de 756 784 km² de campos naturais, revestidos principalmente de cerrados¹⁵.

Retornando, porém, à avaliação do INPE, como que para manifestar a preocupação do Governo Federal com o desmatamento da Amazônia, o mesmo comunicado esclarecia que a taxa de incremento da devastação, baseada na comparação de imagens de satélite tomadas em 1975 e 1978, era de 169%.

Contudo, nenhuma medida foi tomada para sustar a destruição da selva e o aniquilamento dos seus habitantes. Pelo contrário,

tanto o último governo da ditadura como o que se lhe seguiu, em 1985, chamado "de transição", continuaram a financiar projetos pecuários e madeireiros na Amazônia, introduzindo, no final do citado ano, financiamentos e isenções fiscais também a projetos siderúrgicos à base de carvão vegetal, no Pará e Maranhão, conforme vimos.

As rigorosas estiagens de 1987 e 1988 favoreceram ainda mais as queimadas na hiléia amazônica, acompanhadas quase sempre de assassinatos e violências contra seus prévios habitantes. Os incêndios e crimes foram efetuados sobretudo em terras servidas pelos três grandes eixos rodoviários que penetram na floresta pelo sul: Belém-Brasília, Cuiabá-Porto Velho - Rio Branco e Cuiabá-Santarém, e seus ramais.

É claro que os beneficiários desse saque aos recursos naturais são, em regra, grandes empresas multinacionais ou mesmo companhias brasileiras do Sudeste do País, comumente ligadas por interesses, ou subsidiárias das primeiras. Para as nações ricas são exportadas da Amazônia, legal ou ilegalmente, vultosas quantidades de: madeiras, ouro, alumínio e alumina, ferro gusa, minério de ferro, couros e peles de animais silvestres, peixes ornamentais, etc.

Um técnico do Banco Mundial chegou a avaliar recentemente o desmatamento total naquela região em 598 921 km², área equivalente a 12% da Amazônia Legal¹⁶. Não sabemos em que se baseou ele para fazer tal declaração. Isto obrigou o Governo brasileiro a mandar o INPE apurar a verdade e publicá-la.

Assim surgiu um panfleto com os dados oficiais, nesse mesmo ano¹⁷. Eis o raciocínio nele desenvolvido, depois de minuciosas explicações sobre o método de trabalho empregado.

A área desmatada foi de 251 429 km², o que equivale a 5,12% da superfície da Amazônia Legal, que é de 4 906 784,4 km². Com uma probidade ainda rara nestes tempos, o INPE informa ademais que aquela área se refere apenas a devastações recentes, e acrescenta que observara também mais de 92 556 km² de terras com desmatamentos antigos.

Isso não constitui surpresa alguma, visto que é fato sobejamente conhecido que a zona Bragantina, a leste de Belém, foi submeti-

¹⁵ Cerrados ou campos cerrados são uma formação semelhante às savanas, típica do Brasil Central, composta de árvores de troncos e galhos retorcidos, isoladas ou em tufo, dispersas sobre um tapete de gramíneas.

¹⁶ Dennis Mahar: "Políticas Governamentais e Desflorestamento na Região Amazônica do Brasil". Banco Mundial, 1989, (citado pelo INPE).

¹⁷ "INPE divulga nota sobre desmatamento na Amazônia". São José dos Campos, 11 de maio de 1989, 4 págs.

da a grandes projetos de colonização nas três décadas que se seguiram ao ano de 1890. Esses projetos resultaram em decadências econômica e social, e avançada degradação do revestimento vegetal e dos solos¹⁸.

O que espanta, porém, nesse relatório são dois fatos: 1) não toma em consideração os desmatamentos antigos; 2) continua tomando como referência a área da Amazônia Legal, sob o pretexto de tornar seus dados comparáveis aos do Banco Mundial. Realmente, em termos de sofisma, ambos são comparáveis.

Por que, afinal, a opinião pública nacional e mundial ficou chocada e pressionou o governo brasileiro? Por causa da degradação ambiental e da violência contra os amazônidas! Então, se a devastação da zona Bragantina é antiga, o esgotamento dos seus solos e florestas está muito adiantado. Ela é uma área de evasão demográfica; dela se originam levas e levas de mendigos, prostitutas e marginais de Belém, assim como de posseiros da zona Guajarina, mais ao sul. Não há, pois, razão para se excluírem os desmatamentos antigos das avaliações oficiais.

Vamos formular aqui uma avaliação que nos parece mais séria da devastação da floresta amazônica no Brasil e seu processo, utilizando os próprios dados do INPE.

Embora sem dispor de imagens de satélite nem de aparelhagem sofisticada, o geógrafo Lúcio de Castro Soares, baseado em fotografias aéreas trimetrogon e sobrevoos apoiados na Carta do Brasil ao milionésimo, pôde traçar os limites meridionais e orientais da hiléia, há mais de 35 anos¹⁹, e daí calcular a área por ela coberta no Brasil, chegando a um resultado da ordem de 4 150 000 km². Por muito impreciso que isso nos pareça hoje, esse dado está, sem dúvida alguma, muito mais próximo da realidade que o da área da "Amazônia Legal", forjada no Congresso por políticos latifundiários sequiosos de sugar dinheiro à custa do povo brasileiro.

Tomando então como referência a área da hiléia calculada por Soares, a porcenta-

gem dela totalmente devastada em tempos recentes será de:

$$\frac{251\ 429 \times 100}{4\ 150\ 000} = 6,058\%$$

A devastação antiga precisa, entretanto, ser também somada. Assim, teremos:

$$251\ 429 + 92\ 556 = 343\ 985\ \text{km}^2.$$

A porcentagem da hiléia brasileira efetivamente desmatada é, portanto, maior do que a oficialmente divulgada, ou seja:

$$\frac{343\ 985 \times 100}{4\ 150\ 000} = 8,288\%.$$

A degradação do ecossistema florestal é um processo que se pode operar em ritmo mais lento ou mais rápido.

Nas terras cultivadas pelo sistema de roças, as partes deixadas em pousio são invadidas por capoeiras, formações florísticasmente mais pobres do que a mata primitiva. Quanto menos tempo tiver a capoeira para crescer, mais depressa correrá o processo de degradação do ecossistema florestal.

A técnica moderna de derrubar a selva com motosserra, queimar e em seguida semear pasto causa uma destruição muito rápida e violenta do ambiente florestal, com as conseqüências acima apontadas. Porém, na verdade, quando se percorrem as estradas do oeste do Maranhão, sudeste do Pará, nordeste de Mato Grosso, Rondônia e Acre, o que se observa sobretudo são: pastos ruins, em grande parte abandonados, e muito poucos bovinos. Esses pastos ociosos são invadidos por vegetação herbácea, às vezes arbustiva, a qual os sertanejos dão nomes vagos, como: juquirá, tiguera, catandua, mato...

A razão para existir tanto pasto em abandono na Amazônia é porque as grandes clareiras foram abertas para garantir aos latifundiários e grilheiros²⁰ a posse da terra e afastar possíveis invasões de posseiros, que dependem das cinzas da floresta para fertilizar os seus roçados.

Aquela vegetação secundária dá uma reflexão diferente da dos pastos nas imagens de satélite. Esse fato induziu Malingreau e

¹⁸ A bibliografia sobre a ocupação e decadência ambiental e social na Bragantina é vasta. Há três obras que analisam profundamente o tema: Felisberto C. Camargo: "Terra e Colonização no Antigo e Novo Quaternário na Zona da E.F. Bragança". Bol. Museu E. Goeldi, vol.X, 1948; Eugénia G. Egler:

"A Zona Bragantina no Estado do Pará". Rev. Bras. Geog., XXIII (3), jul./set. 1961, p.527-555; O. Valverde & Dias, C. V.: "A Rodovia Belém-Brasília". 350 p. Rio, IBGE, 1967.

¹⁹ Lúcio de Castro Soares: "Limites Meridionais e Orientais da Área de Ocorrência da Floresta Amazônica em Território Brasileiro". Revista Brasileira de Geografia, XV, n.º 1, p.3-122, ver Bibliografia.

²⁰ Vocábulo derivado de "grilo", neologismo criado no Estado de S.Paulo e divulgado pelo escritor Monteiro Lobato. Grileiro é o indivíduo que se apropria de terras alheias, públicas ou privadas, por meios ilícitos. Como a origem do ruído emitido pelo grilo (animal) é difícil de encontrar, assim a origem desse tipo de propriedade também o é.

Tucker²¹, técnicos da NASA, a criarem uma categoria na classificação das terras, chamada "área perturbada", diferente da "área desmatada".

Infelizmente, o referido trabalho cobriu somente os Estados de Acre, Rondônia e Mato Grosso, e o resultado a que chegou está resumido no Quadro 2.

Analisando-se o Quadro 2 abaixo, verifica-se que, no conjunto dos três Estados, assim como em Mato Grosso e em Rondônia tomados isoladamente, a área perturbada é praticamente igual ao triplo da área devastada. No Acre chega a ser superior ao quádruplo desta última.

Extrapolando para o restante da Amazônia esta relação três por um talvez seja um exagero, já que no Amazonas (o maior dos estados brasileiros) ela não deve atingir tal valor. Nestas circunstâncias, parece mais acertado extrapolar, para toda a região, a razão dois por um. Então, teremos atualmente, para o conjunto da Amazônia brasileira, processos de degradação já iniciados numa área total de:

$$343\ 985 + 2 \times 343\ 985 = 1\ 031\ 955 \text{ km}^2,$$

correspondentes à seguinte porcentagem:

$$\frac{1\ 031\ 955 \times 100}{4\ 150\ 000} = 24,866\%,$$

isto é, aproximadamente, um quarto da superfície da hielia brasileira!

SOLUÇÕES

Os problemas ambientais e econômico-sociais da Amazônia brasileira são hoje extremamente complicados pelos numerosos interesses e vultosos capitais aplicados no saque aos seus recursos naturais e humanos.

Enquanto houver problema, haverá solução; e para que esta seja conseguida é indispensável a rígida aplicação de toda uma série de leis, que implicarão, em alguns casos, uma completa mudança na política de ocupação da Amazônia.

Seguem-se diversas propostas:

1 - Suspender a abertura de rodovias e favorecer o desenvolvimento da navegação fluvial. Exemplo: completar, em curto prazo, a construção de eclusas em Tucuruí e organizar linhas regulares de transporte de carga e passageiros de Belém até Porto Nacional, no Tocantins, e Barra do Garças, no Araguaia.

Essa obra significará o abandono da construção da E. F. Norte-Sul, para o sul de Imperatriz.

2 - A crise agrária continuará a impelir camponeses sem terra a penetrar na Amazônia, ao longo dos grandes eixos rodoviários. Será, pois, urgente levar a efeito uma reforma agrária em áreas de fácil acesso aos grandes mercados do Brasil extra-amazônico. Dentro da própria região, as terras mais adequadas a uma reforma agrária ficam nas várzeas próximas a São Luís e Belém, sujeitas

QUADRO 2

UNIDADE FEDERADA	ÁREA PERTURBADA EM km ² (A)	ÁREA DEVASTADA EM km ² (B)	(100 A/B)
Acre	30 061	5 269	570,5
Rondônia	86 808	27 658	313,8
Mato Grosso (1)	148 893	56 646	262,8
Total	265 762	89 573	296,69

(1) Somente a parte da floresta amazônica.

²¹ J.P. Meiringau & C. J. Tucker: "The contribution of AVHRR data for measuring and understanding global processes: Large-scale deforestation in the Amazon Basin". Commission of the European Communities. Joint Research Center - Ispra Establishment. Ispra (Va), Italy, 1987.

ao fenômeno das "marés de água doce"²². Exemplos bem sucedidos de colonização por pequenos proprietários se encontram na Cooperativa dos Agricultores de Arari e Anajatuba, no Baixo Mearim (Maranhão) e na Colônia Agrícola Federal do Guamá (Pará).

3 - Os projetos de reservas extrativistas já apresentados para o Acre e o Amazonas devem ser multiplicados. Está hoje provado experimentalmente que, na terra firme, um hectare de floresta racionalmente explorado dá rendimentos econômicos mais elevados que um hectare de pasto com boi²³, além de conservar o ecossistema.

4 - Também os indígenas devem ter sua sobrevivência física e cultural preservada, em grandes reservas, pois o contato cultural entre eles e os brancos, dirigido por antropólogos apoiados pelo governo, trará benefícios às duas partes.

O Brasil precisa adaptar-se à idéia de que é um país poliétnico.

5 - Energia de outras fontes e de miniusinas hidroelétricas deve ser pesquisada e aplicada, a fim de eliminar o saque e a depreciação dos recursos naturais da Amazônia.

6 - Todos os projetos pecuários na região devem ser submetidos a uma auditoria contábil. Os financiamentos desviados devem ser devolvidos ao governo, com juros e correção monetária.

7 - O projetos siderúrgicos na Amazônia devem ser anulados, e seus responsáveis obrigados a utilizar a mão-de-obra neles empregada para promover o reforestamento, sob a orientação das autoridades ambientais do Governo Federal.

8 - Embora a exportação de madeira em toras esteja proibida, deve ser posta igualmente fora da lei a exportação da madeira apenas beneficiada. Como faz a Austrália, o Brasil deve permitir somente a exportação de madeira em artefatos.

O valor agregado pela industrialização regional vai gerar empregos e tecnologia na Amazônia.

9 - Como as madeiras tropicais serão, cada vez mais, mercadorias de alto valor, o Brasil deveria criar, junto com os demais países amazônicos, uma entidade semelhante à OPEP, a fim de valorizar o produto no mercado mundial e, com seus lucros, financiar projetos de silvicultura e agrossilvicultura na região.

O exposto acima, de modo tão simples, é tarefa gigantesca e só poderá ser realizada por um governo democrático solidamente apoiado pelo povo e pelos meios técnico-científicos do País. Tais mudanças são, porém, muito difíceis no Terceiro Mundo; ignorância e desinformação popular, oposição dos latifundiários, das multinacionais e da burguesia nacional a elas associada constituem obstáculos muito fortes.

10 - A concretização das soluções acima anunciadas acarretará, também, despesas de vulto, que não poderão contar, provavelmente, com apoio financeiro externo, visto que irá contrariar, em muitos casos, os interesses de transnacionais.

Assim, tais medidas estarão obrigatoriamente vinculadas a uma moratória no pagamento da dívida externa de, pelo menos, cinco anos.

Aliás, o autor é contrário a que o citado pagamento seja efetuado, não só porque o Brasil já pagou quantias exorbitantes a título de juros, como também porque 97% daquela dívida foram contraídos por um governo ilegal, que tomou o poder pela força (o FMI, o Banco Mundial e os bancos privados sabiam disso). Não é justo, pois, que o povo brasileiro seja ainda mais sacrificado para pagar empréstimos de que ele não desfrutou.

A dívida externa internacional aos países do Terceiro Mundo foi a maior operação de agioatagem que já se realizou na história da civilização. Ela é moralmente indefensável.

BIBLIOGRAFIA

- CIÊNCIA e Cultura. Rio de Janeiro: SBPC, 40(2). p.201, 1988.
- GUIMARÃES, Fabio de M. S. O Planalto Central e o Problema da Mudança da Capital. *Revista Brasileira de Geografia*, v.XI, n.4, p.481 (mapa), out./dez. 1949.
- LIMA, Rubens R. A Agricultura nas Várzeas do Estuário do Amazonas. *Boletim Técnico do IAN*, n.33. Belém, IBGE, 1956, 164 p.
- PETERS, Charles M.; GENTRY, Alwyn H.; MENDELSON, Robert O. Evaluation of an Amazonian Rainforest. *Nature*, v.339, 1989.
- PROBLEMATICA do Carvão Vegetal na Área do Programa Grande Carajás (Versão Preliminar). Belém, Multilit (CODEBAR/SUDAM/PGC), maio de 1986, 117 p. (lis.).

²² Lima, Rubens R.: "A Agricultura nas Várzeas do Estuário do Amazonas". *Boletim Técnico do IAN*, n.º 33, ver Bibliografia.

²³ Peters, Charles M., Gentry, Alwyn H. & Mendelsohn, Robert O.: "Evaluation of an Amazonian Rainforest". *Nature*, vol. 339, ver Bibliografia.

- SIOLI, H. Introdução ao Simpósio "Amazônia: desflorestamento e possíveis efeitos". *Interciência*, 14(6): 286-290, nov./dez. 1989.
- SOARES, Lúcio de Castro. Limites Meridionais e Orientais da Área de Ocorrência da Floresta Amazônica em Território Brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, IBGE, XV(1):3-122, jan./mar. 1953.(11s).
- VALVERDE, O. Ecologia e Desenvolvimento da Amazônia. *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, CNPq, XII(4):3-16, out./dez. 1981.(11s).

RESUMO

A floresta amazônica precisa ser defendida, porque é a última e a mais rica das reservas de matas tropicais do planeta. Sua destruição acarretará sérias conseqüências: umas ambientais, como erosão acelerada, lixiviação, iluviação, alterações climáticas e hidrológicas, extinção de espécies vegetais e animais; outras são desequilíbrios sociais, como violências e assassinatos contra os habitantes da floresta e concentração da propriedade rural.

A incorporação da Amazônia à economia de mercado, há mais de um século, tem atendido a interesses estranhos à região e, às vezes, ao próprio Brasil. O surto da borracha, a colonização ao longo de grandes eixos rodoviários, os projetos pecuários, hidrelétricos, siderúrgicos e madeireiros, geralmente baseados em financiamentos do Governo Federal, mostram graves erros na política de ocupação regional.

O ritmo de desmatamento da Amazônia tem sido subestimado pelos órgãos técnicos do governo: teria sido de apenas 5,12% da superfície da região, isto é, 251 429 km². Levando-se porém em conta a área revestida naturalmente pela floresta no Brasil, e ainda as áreas de vegetação perturbada, embora cobertas por formações secundárias, a estimativa calculada pelo autor, extrapolando as medidas feitas por Malingreau & Tucker, resulta em pouco mais de 1 000 000 km² já degradados, correspondentes a cerca de 25% das nossas matas equatoriais.

Várias medidas são sugeridas para evitar o desaparecimento da hiléia no Brasil: suspender a abertura de rodovias, criar reservas extrativistas e indígenas, fechar os altos-fornos da região queimando carvão vegetal, reforma agrária extra-regional, permitir, somente, a exportação de artefatos de madeira, etc.

ABSTRACT

The former authoritarian Brazilian governments have always tried to hide the real data on the devastation of Amazonian rainforest. After the widespread fires which have occurred during the severe dry season of 1987, the Brazilian Institute for Space Research (INPE) published a paper, ordered by the President of the Republic, evaluating the deforestation area in Brazilian Amazon region: 251 429 sq.km. This surface corresponds to only 5,12% of the area legally recognized as Amazonic (the so-called "Amazônia Legal").

The Brazilian and world public opinion protests arise however not only from the area which has been clearcut, burned, and changed into pastureland in the Amazon. The recent as well as past flora, fauna, and soil degradation are reasons for serious worries, because they represent net losses of natural resources for Brazil and the Earth as a whole. Overmore, the evaluation should be based on the area actually covered by forest and not on the percentage of the area controlled by the regional planning board (SUDAM), clearly exaggerated.

Therefore, based on a partial study of Malingreau & Tucker, NASA scientists (1987), the Author evaluated by extrapolation the present day deforested and disturbed areas in Brazilian Amazon, reaching a total around 1 million sq.km., i. e., about 25%.

The negative consequences resulting from these facts were shortly reviewed, and justify the alarm. They require urgent and severe measures to counteract them.

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS*

Alceo Magnanini**

INTRODUÇÃO

Por definição, degradada é alguma coisa que desceu de degrau- ou, simplesmente, que caiu de nível. Na escala ecológica evolutiva natural, todas as áreas "sobem" por um processo sucessório que se direciona do mais simples para o mais complexo, do mais instável para o mais equilibrado.

Tal sucessão ecológica é um fenômeno generalizado neste planeta, onde se desenvolve a partir das águas e dos solos, sob influência do intemperismo local e das condições climáticas regionais, abrangendo inter-relações com os vegetais e animais, ao longo do tempo.

O sistema assim existente, também chamado ecossistema, é dinâmico por essência, porém é percebido ou observado pelo ser humano como um clímax geográfico, que recebe um nome de catálogo como, por exem-

plo, Floresta Tropical Pluvial, Floresta Temperada de coníferas, taiga, estepe, tundra, manguezaí, savana, etc.

É compreensível que o componente mais visível (a cobertura vegetal dominante) seja habitualmente aquele usado para denominar o ecossistema sob observação, muito embora elementos e fatores outros, como climáticos, hídricos, edafológicos e faunísticos, estejam presentes e atuantes dentro de uma mesma equação ecológica que abrange todos os aspectos abióticos e bióticos.

Já para o domínio aquático, o observador humano emprega nomes de catálogo expressos em graus de salinidade, de profundidade, de natureza do fundo, de proximidade a habitats terrestres. Não obstante, neles persiste o fenômeno universal da sucessão ecológica, através dos degraus evolutivos já referidos.

A degradação (entendida como descida de degrau) pode ocorrer eventualmente devido a fenômenos que não tenham tido nenhuma intervenção por parte da espécie hu-

* Recebido para publicação em 19 de outubro de 1990.

** Engenheiro da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA-RJ; presidente da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza - FBCN.

mana. É o que ocorre nos casos de erupções vulcânicas, terremotos, maremotos, tempestades, incêndios naturais, movimentos tectônicos, quedas de meteoros, mudanças climáticas naturais, etc. A degradação de áreas originada por essas causas, ditas naturais, excede o âmbito deste artigo que se limitará à análise da degradação produzida pela ação do homem.

Nas áreas degradadas, dentro do conceito ecológico mais amplo onde tenha havido interrupção ou retroação nos processos evolutivos normais, incluem-se efetivamente todas aquelas áreas naturais, modificadas pelo homem, cuja paisagem ou ecologia "natural" ou "inculta" foi substituída por paisagem "artificial" - também denominada "humanizada, cultural ou aculturada".

Na verdade, em essência, por mais artificial (ou não-natural) que nos pareça uma ação do homem, seus resultados acabam sendo incorporados na natureza, por mais não-biodegradáveis que se aparentem ser temporariamente, sejam eles radioativos, plásticos, mecânicos ou químicos. No devido tempo, o nosso planeta (no conceito de Gaia) os absorverá, mesmo porque, afinal, os indivíduos da espécie conhecida como *homo sapiens* são parte da fauna da Terra. Portanto, as suas ações estão dentro do contexto da natureza, por mais tecnológicas ou duradouras ou artificiais que nos pareçam ser elas agora.

Seguindo esta ordem de raciocínio dentro da mais ampla conceituação baseada na ecologia, são áreas degradadas todas as áreas que sofreram modificações feitas pelo homem, sem cogitação sobre finalidades, justificativas ou méritos, por mais necessárias que tenham sido. Como tais, podem ser citadas não apenas as áreas abandonadas após utilização, como também as áreas ainda sob uso para agricultura, comércio, indústria, edificações, instalações, etc.

Já do ponto de vista antropocêntrico, a definição de área degradada se aplicaria somente àquelas que foram um dia utilizadas para um determinado fim e que, posteriormente, foram abandonadas.

A maioria dos homens relutaria em reconhecer que, por mais útil que seja uma lavoura de trigo ou que, por mais formosa que seja uma cidade, também elas afinal são áreas que desceram degraus no processo evolutivo natural.

Levando em consideração as limitações de tempo e de espaço que temos para os

comentários neste artigo, ficaremos restritos ao conceito comum, referido acima como antropocêntrico. Mais ainda, não se pretende discorrer sobre os aspectos de inventários, dimensionamentos, descrições, justificativas, finalidades e conseqüências ou efeitos da degradação dessas áreas, mas apenas comentar sobre a sua recuperação.

A bibliografia sobre degradação de áreas ou alterações dos processos naturais por ação do homem é numerosíssima e, praticamente, existe em todas as nações do mundo civilizado. Assim, milhares e milhares de escritos estão dedicados ao estudo das causas e das conseqüências da alteração das áreas naturais.

Já no que concerne à recuperação, a bibliografia é consideravelmente menor e os trabalhos são dispersos e pontuais.

No Brasil não se escapa a essa regra e a situação quase que se limita a estudos de casos. Justamente por isso procuramos adotar uma sistematização que permita uma idéia abrangente do que se tem feito no País, visando a fazer uma tentativa de contribuição para que se passe da fase da denúncia e do equacionamento dos problemas, para a urgente fase de resolução das crises que se avolumam neste final de século.

A interpretação dos fenômenos naturais, inclusive daqueles que envolvem as atividades antrópicas, jamais poderá se furar ao enfoque holístico, globalizante; todavia, apenas objetivando uma maior facilidade de exposição, a cada classe de atividade que provocou degradação de áreas, aqui será tentada a menção da correspondente ação de recuperação, se existente. A tarefa proposta é praticamente pioneira entre nós, extremamente trabalhosa e dificultada, dada a dispersão dos casos, a carência bibliográfica e a diversidade dos setores envolvidos.

Os possíveis lapsos e as prováveis imprecisões, involuntários todos, poderão ser sanados mercê da boa vontade dos interessados e dos autores que, certamente, darão seguimento a essas informações.

Uma última palavra: a finalidade deste artigo não é mostrar catastrofismo, nem esconder a realidade. Em menos de quinhentos anos, a "Terra-das-Palmeiras ou dos-Papagaios ou de Santa-Cruz" foi transformada no Brasil de hoje. Temos muitos motivos para nos orgulharmos e muitos outros motivos para nos envergonharmos do que estivemos fazendo neste canto do planeta.

Efetivamente já contamos com ciência, tecnologia e uma certa conscientização. Já sabemos, mais ou menos, o que temos.

Carecemos ainda de respostas concretas para duas indagações que são vitais e que devem preocupar a todos nós: *para onde estamos indo? O que queremos?*

Às vésperas dos magnos eventos de 1992, o Brasil se apresenta como um exemplo vivo de contradições mundiais, onde se ombreiam crises e soluções, maus e bons exemplos, dúvidas e certezas, ciência e ignorância, pobreza e riqueza, luxo e miséria, boa vontade e intolerância, utilidades e inquietidões, doenças e saúde, atrasos e avanços.

Estamos passando por uma fase vital para a humanidade, quando o questionamento é amplo, geral e irrestrito. Vai caber a nós, no Brasil, evidenciar essa nova atitude, enfrentando com maturidade a realidade que abrange a todos sem distinção.

ÁREAS DE LAVOURAS

Ao passar do comportamento de coletor dos produtos naturais para o comportamento de agricultor, o homem teve necessidade de alterar o meio ambiente, modificando a composição florística das áreas onde tentava plantar e colher os frutos e raízes que desejava ter mais à mão. Com o aumento populacional, a crescente demanda e a expansão dos seus territórios, a humanidade mais e mais veio alterando as paisagens primitivas. A fauna, a vegetação, os solos e os regimes hídricos e microclimáticos sofreram modificações, muitas das quais vieram a se tornar prejudiciais ao próprio homem.

Embora sucintamente, vejamos o que vem sucedendo em cada um dos nossos grandes domínios naturais.

Para a lavoura no Brasil, procuraram-se preferencialmente aquelas áreas recobertas de densas florestas, cujas árvores abatidas e vegetação queimada deixavam clareiras e campo aberto para as práticas de plantio, tratos culturais e colheita de produtos vegetais para subsistência ou comércio. Cana-de-açúcar, café, algodão, arroz, milho, mandioca, batata e outras plantas cultivadas, todas elas se apresentam no nosso histórico agrícola

com o mesmo processamento de derrubadas, queimadas, plantios, abandono das terras exauridas. Em seguida, a mesma destinação para criação extensiva de rebanhos de bovinos, muares, eqüinos, caprinos, quando não simplesmente abandono.

A recuperação de algumas dessas outras fronteiras agrícolas se procedeu do modo mais fácil, econômico ou possível: deixando-se essas áreas em "repousio" ou, em outras palavras, permitindo-se que nelas a sucessão ecológica dita natural seguisse seu curso sem intervenções.

Com esse processo, primeiro empiricamente, depois alicerçado pela comprovação científica, o ecossistema evoluía do solo esgotado pela erosão e pela retirada dos produtos agrícolas, para solos cada vez mais férteis, progressivamente recobertos por capoeiras (do indígena *caa-puera*, significando o mato ruim), por floresta secundária e, finalmente, por floresta densa. A recuperação dessas áreas agrícolas abandonadas, via regeneração natural, assim se procedeu em muitos trechos de diferentes unidades da federação, porém não foi feita com a mesma amplitude ou extensão com que se procederia a abertura de espaços agrícolas.

Menos comum, e mais restrita a locais, tem sido uma variante dessa regeneração natural de áreas agrícolas degradadas, que é o mesmo processo de repouso, porém acelerado ou melhorado com o plantio de espécies vegetais selecionadas, dentre leguminosas, compósitas, etc.

O mesmo se pode dizer das práticas de drenagem ou de irrigação objetivando a obtenção de maiores produções. Tais processos de recuperação vêm sendo estudados em vários estabelecimentos de experimentação e ensino agrônomicos e já foram apreciável acervo bibliográfico, porém pode-se afirmar que não são do conhecimento da maioria dos agricultores e só estão sendo aplicados de modo pontual e disperso, constituindo praticamente exceções à regra do abandono que se observa na maior parte do território nacional.

Dentro do atual Município do Rio de Janeiro, existe uma porção montanhosa, no maciço da Tijuca, onde se constata o exemplo da maior, senão única, recuperação florestal em ambiente tropical. A descrição, ao longo da ocupação humana, dos problemas trazidos pelo abate da mata primitiva foi feita por Scheiner (1976), cujo texto ainda não teve suficiente divulgação.

Dom João VI, em 1817, reinando no Brasil, determinou coutar (reservar) na madeira, lenha e mato todos os terrenos do Alto da Serra que estavam em roda das nascentes de Água da Carioca. Tentava-se, como se faz hoje, antes proteger o que ainda restava, do que propriamente recuperar as áreas. Porém, já naquela época, se percebera que um local protegido se recuperaria naturalmente. Vejamos o texto de Scheiner escrito em 1976.

O interesse do Governo Colonial voltou-se para os mananciais de água na área da Tijuca. Para integrá-los no sistema, de então, de abastecimento, D. João mandou coutar todos os terrenos das cabeceiras de rios que abastecessem de água o Aqueduto do Maracanã.

E o decreto, datando de 17 de agosto de 1818, permite supor que já naquela data existia anteriormente o citado aqueduto e que tais áreas já se encontrassem de certo modo alteradas. O rei D. João ordenou também que estas áreas fossem avaliadas para sua desapropriação. Isto leva à conclusão de que, se tinham donos, provavelmente estariam ocupadas.

A 23 de setembro de 1818, procedeu-se à anexação das ditas áreas ao patrimônio da coroa, com a compra e a incorporação da chamada Chácara dos Trapicheiros, também conhecida como do Corcovado e que era de propriedade do cônsul Chamberlain. Ela foi comprada ... "para ser aplicada à conservação das águas do Maracanã".

Em 1831, foram captados cursos de água com nascentes nas Paineiras e construídos vários reservatórios e caixas. Outras captações foram também feitas na Serra da Carioca, numa tentativa de ampliar o volume de água disponível para o consumo.

Com a introdução de tubulações de ferro fundido, a adução passou a ser feita através de encanamentos sob pressão. Construíram, então, vários reservatórios, entre os quais ressaltam o da Caixa Velha da Tijuca (1869), o da Quinta da Boa Vista (1867), o da Ladeira do Ascurra (1868), o da Bica da Rainha do Cosme Velho, o da Caixa D'água de Jacarepaguá e o da Represa dos Ciganos (1906). Todos abastecidos pelas águas pluviais que caem na serra, ainda hoje.

Em 1857, houve outro ato desapropriando as terras da bacia do Cachoeira para que este rio fosse aproveitado no abastecimento. Foram desapropriados os sítios Caveira, Floresta e outros, sendo o rio parcialmente

desviado, no Alto da Boa Vista, em direção à Cascata Grande.

O problema da água continuava, pois a cidade crescia rapidamente e as pequenas nascentes captadas não chegavam a suprir a demanda de água.

A população era calculada, então, em 400 000 indivíduos e necessitaria, de acordo com as estimativas, de 60 000 000 de litros diários. No entanto, a produção que se conseguia era de apenas 8 000 000 de litros por dia.

A necessidade de se assegurar a manutenção do sistema de abastecimento de água fez com que a atenção dos governantes cada vez mais se voltasse para as áreas montanhosas. Destas, a mais importante - por sua proximidade com a área urbana - era a do maciço da Tijuca, cuja exuberante vegetação original encontrava-se já muito danificada por causa do plantio do café e pela exploração do carvão e da lenha.

A devastação da mata resultara em menor capacidade de retenção da água do solo e a solução imaginada e urgentemente executada foi a de recobrir de mata as áreas degradadas.

As desapropriações, já propostas desde 1818, tornaram-se efetivas a partir de 1844. Neste ano, o Ministro do Império Almeida Torres, ao ver a cidade assolada pela seca, solicitou medidas urgentes de conservação e restauração das matas nas bacias dos rios Carioca e Maracanã. Alguns trabalhos foram realizados, entre 1845 e 1848, quando ainda o mesmo ministro declarou, em relatório, que o volume das águas do Carioca tinha aumentado em 744 barris, ou seja, 15 840 litros, em consequência de três anos de práticas florestais junto às nascentes.

Entre 1850 e 1858, vários atos do Governo Imperial referiram-se às desapropriações e guarda dos terrenos, principalmente na serra da Tijuca. Em 1856 passaram efetivamente às mãos do governo sítios e casas pertencentes até então às famílias Fortes, Francisco Pedro, Guilherme Midosi, Oliveira Alves Negreiro, Joaquim de Almeida, Antonio de Araujo e Antonio Gomes. Em 1858 foram desapropriados o sítio e a casa de D. Tereza, mas, como ainda restassem ainda alguns terrenos de posse de particulares, a 27 de setembro de 1860 foi aprovada a lei que mandava "desapropriar as nascentes de água que fossem necessárias para o abastecimento da cidade do Rio de Janeiro". Assim, foi possível também a desapropriação do terreno pertencente a José Maciel, na Tijuca, o

que era necessário para a conservação das águas do rio São João, bem como a desapropriação do sítio Taquara que foi declarada de utilidade pública em 1867.

Com a criação, em julho de 1860, da Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, a questão do replantio da mata e sua proteção junto às nascentes ganhou especial atenção.

Em 1861, em decisão n.º 577, a nova secretaria baixou as "instruções provisórias para o plantio e conservação das florestas da Tijuca e das Paineiras", dando cunho oficial ao termo "floresta" como designativo de lugares. Aquelas "instruções" determinavam, também, que fossem plantados os arvoredos do País, pelo sistema de mudas, em linha reta, começando de ambas as margens das nascentes.

Em cada "floresta", o serviço teria a supervisão de um administrador e seria executado por um feitor e vários serventes, os quais teriam também como encargo conservar e guardar os caminhos que atravessavam as ditas áreas. Cada administrador deveria, também, enviar ao governo o relatório mensal das tarefas que realizara.

Em portaria de 18 de dezembro de 1861, foi escolhido e nomeado para a tarefa de recuperação da cobertura vegetal na Tijuca o Major Manuel Gomes Archer. Ele instalou-se no sítio Midosi e iniciou, a 4 de janeiro de 1862, um árduo trabalho de reflorestamento que durou 13 anos.

As primeiras mudas foram trazidas da área das Paineiras, o que prova que ali ainda remanesca alguma mata. O próprio major trouxe de sua propriedade em Guaratiba e das matas circunvizinhas as sementes e numerosas mudinhas, enfrentando dificuldades de dinheiro e de pessoal.

Archer supervisionou, durante os anos de sua administração, o plantio de mais de 60 000 árvores de numerosas espécies, abrangendo cerca de 1 600 ha. O plantio foi efetivado sem obedecer a grupamentos definidos, embora de modo geral fossem seguidas as regras constantes das "instruções".

Dezenas de espécies exóticas e um grande número de espécies nativas estranhas ao ambiente primitivo da Tijuca foram introduzidas na área. Isto já ocorrera durante os primeiros anos da administração de Archer e, depois, intensificou-se com o emprego de sementes de eucaliptos, *pandanus*, etc., vindas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e doadas à floresta. Restaurava-se, assim, a

cobertura arbórea da bacia do rio Cachoeira. A área recuperada passou para a administração da repartição das águas como reserva florestal, sendo em 1874 - por ato de Pedro II - entregue aos cuidados do Barão D'Escragnolle.

Este, completando o trabalho de Archer, transformou a área em passeio público, contando com a colaboração do paisagista Glaziou; foram então abertas trilhas na mata, construídos lagos, mirantes e pontes que passaram a compor um belo ambiente de lazer ao ar livre.

Ao final da administração de D'Escragnolle, a floresta contava com mais de 90 000 árvores plantadas e em crescimento.

O administrador designado para as Paineiras, também nomeado no dia 18 de dezembro de 1861, foi Tomás Nogueira da Gama, que deve ter realizado um trabalho similar ao de Archer. Entretanto, infelizmente, não foram encontradas ainda referências históricas sobre a sua administração, que apenas pode ser imaginada por nós em face da exuberância existente que se vê na floresta que cobre o Silvestre e as Paineiras.

Nogueira da Gama também deve ter trabalhado na encosta sul da serra da Carioca (onde, aliás, se situa boa parcela da chamada Paineiras).

O resultado que herdamos hoje é um belo conjunto de matas que vai do Silvestre ao Grajaú, pelo lado norte do maciço; que cobre as encostas desde o morro de Dona Marta até a Vista Chinesa, morro do Cócra-ne e São Conrado, Pedra Bonita, Pedra da Gávea, Cachoeirinha, Vale Encantado, Alto da Boa Vista, na face atlântica; e as encostas com matas na face norte da serra da Carioca, tudo compondo o Parque Nacional da Tijuca, o único que existe dentro de uma capital moderna.

Supõe-se que o processo natural de regeneração da mata, em áreas antes usadas para lavoura, associado ao replantio de mudas, em locais definidos, como em torno das nascentes, resultou nesse magnífico exemplo de reflorestamento tropical.

Existem, no Brasil, áreas imensas ocupadas por extensas plantações de produtos comerciais como soja, milho, trigo, cana-de-açúcar, etc., que não deveriam ser consideradas como ecologicamente recuperadas, mas sim como áreas temporariamente estabilizadas, uma vez que em geral persistem a custa do emprego maciço de corretivos químicos, de fertilizantes e adubos, acompanha-

dos pela conseqüente aplicação pesada e onerosa de agrotóxicos, eufemisticamente apelidados de defensivos agrícolas. Neste ponto seria interessante recordar que a produção vegetal em uma dada região geográfica é condicionada pelo insumo de energia solar que age sobre o complexo ecológico climático-hídrico-edaforológico-vegetal-animal. Nessa mesma região, se o complexo for despojado da vegetação e da fauna e alterado no seu solo ou nas suas condições hídricas, forçosamente haverá uma menor produção orgânica ou de biomassa. Eis por que a produtividade da floresta é maior que a produtividade de lavouras ou de pastos, na mesma área. Assim se explicaria por que o solo florestal (enquanto existe a floresta) é mais rico ou fértil que o solo do campo.

No imenso domínio dos cerrados (savanas brasileiras, por assim dizer) e que cobrem cerca de 2 000 000 de km² no País, onde tradicionalmente se aplicara a chamada criação de gado em regime extensivo, com histórico uso anual de queimadas para "facilitar o rebrotamento do pasto", passa-se, mais recentemente, a instalar as grandes plantações comerciais de soja, milho, mandioca e até trigo, principalmente. Estritamente falando, tal nova utilização dos antigos pastos pobres para áreas mais produtivas de lavouras não se elege efetivamente como recuperação de áreas semi-abandonadas, porém apenas uma substituição paisagística.

Nos solos de grande permeabilidade predominantes na região dos cerrados há, em geral, uma pobreza química considerável e uma falta aguda de matéria orgânica; seu uso para agricultura se tornou atrativo em razão de apresentarem topografia suave, o que permite uma mecanização agrícola intensiva. Nessa região de cerrados, verifica-se uma alternância marcada de meses chuvosos com meses secos, a cada ano. E, tudo isso considerando, a tecnologia agronômica preconizou irrigação, correção dos solos com intensa aplicação de calcário, emprego de adubos químicos e mecanização. Imensas *plantations* passaram a ocupar as áreas de cerrado e pareceria resolvido o problema econômico da necessidade de produção de grãos para exportação. Resta, entretanto, ver o cumulativo problema ecológico que se está formando, com a excessiva mobilização dos nutrientes e dos micronutrientes causada pela aplicação pesada de cálcio, com o aumento da exposição à erosão produzida pela mecanização pesada, com a genera-

lizada lixiviação dos sais minerais produzida pela irrigação e chuvas (essas sem controle, como é evidente).

Tudo isso se soma à degradação do equilíbrio biótico (causado pela geral preocupação de erradicação das pragas com uso inadequado de biocidas que também exterminam insetos úteis, pássaros e outros animais, perturbando até plantas, alimentos, etc., indiretamente). Além disso, há que reparar no desequilíbrio ecológico que está sendo provocado em vastas áreas, por causa do emprego maciço e descontrolado de herbicidas, arboricidas, fungicidas, etc.

No domínio das caatingas (*mata branca*, na linguagem indígena, em alusão ao tipo florestal aberto, claro e fortemente ensolarado), as práticas agrícolas se defrontaram com solos pouco profundos, com grande riqueza mineral e extrema carência de matéria orgânica. O clima dominante, semi-árido ou subúmido indexado a pronunciado déficit hídrico, sempre constituiu empecilho à expansão ou à continuidade de lavouras, principalmente aquelas com finalidades comerciais.

A recuperação de áreas abandonadas, neste domínio, é de longo prazo e muito onerosa, pois requer enriquecimento do teor orgânico e adequada irrigação. Há poucos exemplos de recuperação (ou de melhor utilização) de terras outrora cultivadas. Como tais devem ser citados os campos agrícolas experimentais e também algumas áreas onde houve grandes investimentos para adoção de práticas agrícolas mais eficientes como a da lavoura-seca, através de algumas cooperativas ou empresas motivadas para a produção comercial (tomate, cebola, uvas, caju, etc.).

Parte da produção agrícola do vale do São Francisco e em algumas áreas em território pernambucano, entre outras, são antes as exceções que confirmam a regra de abandono ou de práticas agrícolas impróprias para aquelas condições ecológicas das caatingas.

No domínio das restingas litorâneas, onde as características edafológicas o permitem, áreas que tiveram lavouras de produtos para subsistência, mercê de benefícios, subsídios ou incentivos oficiais, passaram a ser recuperadas, se assim se pode aplicar o termo, com o estabelecimento de culturas frutícolas, como assim se pode aplicar o termo, com o estabelecimento de culturas frutícolas, como o abacaxi, caju e coco.

No Nordeste brasileiro, os programas de irrigação (com sofisticada tecnologia de irri-

gação (com sofisticada tecnologia de irrigação com pivôs-centrais, aspersão, etc.) modificaram novamente antigas áreas de vegetação degradada de restingas, com resultados medianamente satisfatórios em alguns casos e de insucessos em outros.

No domínio dos manguezais, o aproveitamento da cobertura superficial dos solos (removida a vegetação para madeira de construção, para indústria naval, para tanoaria ou curtumes e para lenha) foi tradicional no tempo da Colônia e do Império, como recurso para purgar o melaço e produzir açúcar.

Apareceram, desde então, enormes áreas por traz dos manguezais remanescentes, que passaram a ser chamadas de "apicum". São agora aquelas superfícies que alagam eventualmente nas marés altas, mas que não apresentam mais cobertura arbórea ou arbustiva, nem herbácea.

Essas áreas degradadas, causadas em antigos manguezais, praticamente não tiveram nenhuma atividade de recuperação, exceção feita em alguns trechos do litoral sul do Rio de Janeiro com o pequeno, mas elogiável, programa de reflorestamento de trechos de outrora manguezal, plantando-se sementes e pequenas mudas, principalmente de *Rhizophora mangle*.

Consideráveis áreas no território brasileiro foram modificadas, mesmo radicalmente, e acham-se ocupadas por atividades agrícolas permanentes ou estabilizadas. Tal uso da terra, quando representa empreendimentos sustentados com a esperança de não serem abandonados, deve ser arrolado como positivo no relacionamento homem-natureza. Em sua grande maioria, seus autores ou responsáveis evidenciam preocupação com o meio ambiente e se elegem em exemplos dignos de serem seguidos.

Em agricultura tropical, o Brasil já conta com significativos conhecimentos científicos e já sabemos de tecnologia mais adequada para utilização em nossos ecossistemas. Assinale-se que temos necessidade de maior divulgação desses conhecimentos e de mais acessibilidade a essa tecnologia.

Mais do que uma evolução agrícola, carecemos urgentemente de uma verdadeira revolução na agricultura, no comportamento, na ação e na ética.

ÁREAS DE CRIAÇÃO DE ANIMAIS

Na história conhecida da humanidade, em geral, o homem primeiro foi caçador e coletor, depois criador e, finalmente, agricultor. No Brasil, em 1500, os homens brancos europeus encontraram os homens vermelhos indígenas na fase da agricultura incipiente (ou remanescente, se concordarmos que as culturas locais estavam em fase decadente).

Os alienígenas, desde logo, trouxeram e passaram a criar bovinos, eqüinos, muares, suínos, galináceos, caprinos e ovinos, por exemplo, quase que simultaneamente com a introdução de lavouras como cana-de-açúcar, algodão e diversas hortaliças e fruteiras.

A manutenção dessas criações e as respectivas ampliações demandaram a abertura de novas e maiores clareiras na vegetação primitiva que ainda não tinha sido substituída pelas lavouras ou, então, exigia o reaproveitamento daquelas áreas já abandonadas pela prática agrícola.

Com a expansão da pecuária, sempre em regime de criação extensiva, o colonizador passou a entrar com a gado no interior do País, já no domínio das formações vegetais dos cerrados e das caatingas, até então pouco procuradas pelas distâncias e pelas árduas condições ecológicas que apresentavam.

Nessas regiões os rebanhos progressivamente foram aumentando em número de indivíduos, mas a qualidade dos animais soltos na natureza ou criados extensivamente foi decrescendo a ponto de se formarem variedades ou formas geográficas caracterizadas pelo menor porte e menor produção, embora com maior rusticidade.

Nessas áreas, as tentativas de recuperação das extensões degradadas pelo uso criatório são, praticamente, restritas a testes agrônômicos, em campos de experimentação, sendo excepcional sua aplicação em grande escala por parte da iniciativa particular.

A tentativa de aumentar a capacidade de suporte alimentar do gado se dirigiu para a introdução, no Brasil, dos capins e plantas ditas forrageiras, principalmente trazidas da África. Os antigos pastos e as áreas degradadas pela lavoura passaram a ser dominados por aqueles vegetais exóticos, muitos sendo plantados e alguns se tornando subspontâneos ou naturalizados. Dentre esses

se destacam o capim-colonião (*panicum maximum*) e o capim-gordura (*melinis minutiflora*), que periodicamente secam e anualmente se reproduzem, formando perigosa massa seca combustível.

É de se salientar que nossa tradição secular compreende o uso do fogo para remoção da floresta, para limpar o terreno, para remover a serrapilheira, etc. Mais ainda, a crença rural é a de que é necessário tocar fogo, anualmente, no mato (floresta, cerrado, caatinga, não importa onde) para matar as cobras, os carrapatos, os insetos e pragas para melhorar os pastos, forçando o rebrotamento dos capins na próxima chuvarada. Tal uso e abuso do fogo tem trazido, além de incalculável poluição atmosférica (ou névoa seca, como também é chamada), a cada ano maior empobrecimento da fauna e da flora, maior esgotamento dos solos, maior vulnerabilidade à erosão das terras e, também, progressiva redução das áreas com vegetação densa.

Os velhos pastos, que substituíram nas áreas degradadas as antigas lavouras, mais recentemente passaram a ser... reflorestados! Não na correta acepção da palavra, como seja fazer retornar uma floresta, mas na conceituação equivocada de que reflorestar é plantar árvores apenas, por mais silvicultura ou arboricultura ou cultivo de árvores que isso representaria.

Desafortunadamente, esses ditos reflorestamentos em pastos não levaram na devida conta um fato básico da sucessão ecológica: as árvores são vegetais que demandam boa fertilidade e riqueza dos solos. Na sucessão evolutiva ecológica, as árvores substituem os arbustos que contribuíram durante anos para a evolução dos solos no local e que, por sua vez, exigiram solos de mediana fertilidade e riqueza. Os arbustos também substituíram a cobertura herbácea que durante anos foi agente de evolução dos solos de pouca fertilidade e riqueza onde vicejavam.

Curiosamente, é uma verdade ecológica que a vegetação herbácea prepara um ambiente onde ela não mais pode subsistir, sendo substituída pela vegetação arbustiva. Esta, por sua vez, prepara um ambiente onde ela não mais pode subsistir, sendo então substituída pela vegetação florestal. O que chamamos de *pioneiro*, assim, merece o nome de *retirante* e isto muda o sentido da própria sucessão ecológica.

O que importa, entretanto, é que os chamados reflorestamentos são tentativas de

plantar árvores em ambiente de vegetação herbácea ou já desnudado. Os resultados são constatáveis em todos os lugares (grande índice de mortalidade de mudas, pequena taxa de crescimento, longa espera da produção, maior risco de doenças e pragas, extrema vulnerabilidade ao fogo, etc.). Tais resultados indesejáveis já deveriam ter sido previstos, pois eles são conseqüências naturais e não acidentes ou acasos, como o homem tende a considerá-los.

Já nas áreas de campos limpos ou campinas, o excessivo pastoreio pode fazer regressir as condições microambientais até situação crítica de pré-desertificação. Quer no Nordeste, quer no extremo sul do País, já temos, infelizmente, exemplos de processos efetivos de desertificação de áreas no Brasil.

Em alguns trechos, onde as condições climáticas locais são de extremo rigor, a recuperação ainda hoje é economicamente inviável. Em vez de ações de recuperação, defrontamo-nos com inações degradadoras que se não nos leva, no Brasil, a um Saara, pelo menos já se caracteriza como um Sahel.

Diversas investigações e estudos já existem, inclusive em conexão com programas da ONU, porém carecemos de uma programação oficial, sistemática, contínua, envolvendo os poderes públicos e a iniciativa particular. Não é com palavras que se combate um deserto.

Não temos dúvida que a pecuária nacional, sem embargo de todas as suas conquistas, precisa passar por profunda reforma em sua estrutura e funcionalidade. Nada adiantará para a economia brasileira possuímos o maior rebanho mundial de animais pouco produtivos (inclusive se atentarmos para o fator distância e para o rendimento por unidade de área).

Desde o momento em que se incrementar, intensificar, melhorar e modernizar nossos processos zootécnicos, estaremos aptos a diminuir duas, três ou mais vezes a atual área agora destinada a uma pecuária extensiva e pouco produtiva. Com isto, sem perda da produção ter-se-á tremendo aumento de produtividade e haverá imensas áreas para uso em silvicultura ou mesmo agricultura zoneadas ecologicamente.

Talvez pareça um paradoxo, para algumas pessoas: *o Brasil precisa começar a diminuir sua área agropastoril - para aumentar a produtividade - ao contrário do mito de*

que precisamos alargar a nossa fronteira agrícola como se vem propalando há séculos.

Pondere-se que, em 1 ha de pastos bem manejados e tratados, podemos criar duas-três cabeças de gado, nosso atual sistema de criação extensiva tem que fornecer 3-5 ha para cada cabeça!

Os exemplos mais contristadores de degradação criminosa de áreas florestais densas, sem nenhum programa de recuperação e com o clássico abandono final que sucede à pecuária de regime extensivo, vieram ocorrendo, em apenas algumas décadas, em imensas áreas no norte do Espírito Santo, sul da Bahia e leste de Minas Gerais. A ocupação antrópica dessas terras passou diretamente da derrubada-queima das matas para a formação de pastos pobres, mesmo que rusticamente semeados em alguns casos. Ali, sequer se aproveitaram as madeiras, a lenha, o carvão ou as plantas potencialmente ornamentais, como orquídeas, samambaias, gravatás, etc. O que se dizer então das plantas de valor medicinal e das milhares de outras espécies, inclusive da fauna indígena regional? Tudo foi imolado ao fogo e ao boi e este rareia hoje em dia naquelas áreas.

Sem embargo, nada se aprendeu praticamente com esse verdadeiro crime de lesa-pátria, pois em seguida exatamente o mesmo passou-se a fazer na Amazônia, sob o falacioso pretexto de que "o futuro da Amazônia é o boi", tão propalado oficialmente. Apesar de todos os pareceres e protestos de cientistas, técnicos e populares, numerosos empreendimentos tiveram subsídios e incentivos governamentais, na época, e foram iniciados em gigantescas áreas de latifúndios florestais que, com uso de tratores, correntes, desfolhantes e arboricidas químicos, serras, machados e fogo, foram transformadas em gigantescas áreas de latifúndios pastoris; e em um grande número de casos, abandonadas sem capacidade de suporte alimentar para o gado. Nos lugares a salvo dos incêndios, o mato recomeçou sua universal tarefa de ocupar as clareiras e, ali, arbustos já dominam.

Nos lugares submetidos a queimadas, a vegetação retroage imediatamente e não há progressos no processo regenerador natural, o único que ali se constata de modo significativo.

Talvez mais ainda que no setor agrícola, as nossas atividades zootécnicas necessitem de enfoque revolucionário para solução dos seus problemas, de vez que carecemos de

modernização generalizada no assunto de criação de animais que nos fornecem produtos para consumo direto ou indireto.

Há, sem dúvida, a ocorrência de exemplos de situações estabilizadas, onde a exploração da pecuária se faz baseada na sustentabilidade dos empreendimentos, em vários lugares do Brasil.

Esses exemplos precisam ser multiplicados de modo a passarmos efetivamente da fase de criação de regime extensivo para a desejável e indispensável fase de criação sob regime intensivo, em áreas adequadas para sustentarem pastoreio de rebanhos com rentabilidade econômica e equilíbrio ambiental.

Já se sabe *como fazer* isso; resta *fazer* isso.

ÁREAS DE EXTRATIVISMO

Quando se procede à retirada de um produto dos chamados recursos naturais, faz-se extrativismo. Em *lato sensu* quase tudo que é feito pelo homem neste planeta, em última análise, é extrativismo ou transformação a partir do extrativismo.

Abstraindo-nos daquelas áreas que são objeto de atenção nos outros itens deste artigo, poderíamos agrupar as áreas que tiveram degradação por causa do extrativismo em três grandes categorias:

a - a recuperação das áreas que foram degradadas por causa da extração seletiva de recursos da flora e que não foram depois destinadas para lavouras, pecuária, obras ou atividades antrópicas é um capítulo ainda por se abrir no Brasil, pelo menos em escala significativa;

- por exemplo, houve tremenda extração do pau-brasil, desde o descobrimento em 1500 até recentemente, motivada pelo corante vegetal de enorme procura para tinturaria e, depois, pela qualidade acústica do cerne da madeira para fabricação de violinos na Europa. E o que se fez para reintroduzir a espécie, que nos legou o próprio nome para o País, nas áreas remanescentes das matas atlânticas onde ela ocorria abundantemente desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Norte?

- limitamo-nos a lutar para reservar algumas poucas áreas onde a espécie ainda sobrevivia;

- situação similar é a de milhares de espécies da flora, pois raríssimos são os casos de reintrodução ou enriquecimento de espécies florestais em áreas ainda florestadas remanescentes;

- para se ter uma pálida idéia do desperdício à custa do nosso patrimônio florístico, podemos tentar um rápido relance alfabético de algumas dessas árvores mais valiosas: acácias, açoita-cavalo, andá-açu, andiroba, angelins, angicos, araçás, araribá, arco-de-pipa, aroeiras, bacupari, bacuri, bálsamos, batalha, bicuíba, braúna, cabriúvas, caixetas, camboatá, cambucá, canelas, carne-de-vaca, carobas, castanheiras, cedros, coeranás, copaíba, copiúvas, corticeiras, crindiúvas, espigueiros, faveiros, figueiras, garapa, grumixama, guapuruvu, guarantás, guatambu, imbuia, ingás, ipês, jaborandis, jacarandás, jacatirão, jangada, jataís, jatobás, jequitibás, louros, maçarandubas, mamica-de-porca, merindiba, milho-torrado, muricis, óleos, orelha-de-onça, paineiras, pau-brasil, pau-ferro, pau-de-tucano, pau-de-tamanco, pau-marfim, pau-rosa, pente-de-macaco, pequiás, perobas, pindaibas, pitangueiras, quaresmas, rabo-de-tucano, sangue-de-drago, sapotis, sapucaias, sassafrás, sibipiruna, suinás, tapicurus, tentos, unha-de-vaca, urucuranas, violetas, vinhático, visgueiros;

- esta lista está longe de ser completa, é claro;

- o que dizer da imensa variedade de imbiras, cipós, carás, xaxins, samambaias, gravatás, orquídeas, etc., cujas coletas descontroladas também não foram seguidas de reposição alguma?;

- há casos de exaurimento de riquezas da flora em áreas que sofreram extrativismo predatório e todavia continuaram com mata alterada, onde não houve sequer intenções de reintrodução ou de reposição das mesmas espécies já exploradas. É o que aconteceu com o extrativismo estúpido que se fez com poaia, pau-rosa, a própria erva-mate, palmito-doce, piaçava e até a carnaúba;

- em alguns desses casos, tentou-se fazer cumprir os dispositivos da legislação que existe, porém com resultados insuficientes em geral e, em outros casos, passou-se a tentar cultivar a espécie ameaçada de desaparecimento para a economia, com alguns sucessos locais;

- seria conveniente, entretanto, não esquecer dos ensinamentos que a moderna agricultura nos trouxe: é necessário dispor de bancos de genes naturais, onde se pode dis-

por de uma gama genética protegida e onde poderemos encontrar, no futuro, os elementos de garantia de melhoria de qualidade. Casos de "consangüinidade" também ocorrem no reino vegetal com resultados indesejáveis;

- ultimamente tenta-se contrapor ao saque que se faz contra a flora uma solução baseada na criação das chamadas reservas extrativistas;

- cremos que dificilmente elas cumprirão sua nobre função de extração sustentada, se não se promover um racional programa de restauração ou enriquecimento da mata sob exploração;

- a maior riqueza madeireira do País, num passado bem recente, como foi o pinheiro-do-brasil ou araucária, só depois de quase esgotada é que passou a merecer tentativas meritórias (mais pontuais se forem confrontadas com a amplitude e a importância que tiveram os pinheirais primitivos que ocorriam em imensa distribuição geográfica). De fato, onde estão, hoje, os pinheirais recuperados, com seus preciosos complementos de outra: as imbuías e a erva-mate?; e

- cabe aqui um comentário sobre um assunto pouco ventilado entre nós: a recuperação das áreas submarinas onde se extraem algas. Do Rio de Janeiro para o norte, ao longo da extensa costa brasileira, os "campos" de algas são a base de extrativismo pouco conhecido, mas que poderá vir a ser significativo no futuro. São áreas também extremamente vulneráveis à poluição do oceano, e sua recuperação é apenas a evolução natural, que só ocorre hoje quando o agente extrativista se ausenta.

b - a recuperação das áreas que tiveram alteradas as suas condições primitivas por causa da exploração dos recursos da fauna, praticamente está para ser escrita. A pesca e a caça aqui sempre foram praticadas, antes mesmo da chegada do homem branco, em busca de carne, couros, chifres, penas, ovos, cascos, dentes, pêlos, ossos, gorduras, etc.;

- enquanto teve propósito de garantir a subsistência do homem, ainda insignificante foi a degradação em áreas de pesca ou caça. Entretanto, quando a finalidade se tornou comercial, como desde logo se fez com as baleias por exemplo, o homem começou a trazer modificações nos habitats e nos comportamentos das espécies desejadas;

- sem embargo de se ter criado novas profissões e campos profissionais tais como são

a aqüicultura, piscicultura, ostricultura, malacocultura, etc., efetivamente tivemos uma considerável e incalculável diminuição da nossa primitiva riqueza faunística. A caça e a pesca, predatórias por sua própria natureza, não foram jamais contrabalançadas com atividades persistentes e programadas proporcionalmente para uma recuperação das áreas afetadas. Excluindo-se as áreas degradadas para outras finalidades citadas neste artigo, ainda assim persiste a afirmação de que quase nada se fez até hoje no sentido de recuperar a nossa fauna indígena fora das unidades de conservação da natureza (como parques, reservas, estações, refúgios, etc.), que aliás não protegem efetivamente nem 1% do Território Nacional;

- recordemos que um dos nomes primitivos do Brasil foi "Terra dos Papagaios";

- há, entretanto, edificantes exemplos de tentativas de proteção à fauna remanescente que, aliás, ainda é riquíssima em espécies sobreviventes. Além da clássica atitude de criar reservas (que, diga-se, são insuficientes, por si só, para a recuperação de áreas faunisticamente degradadas no restante imenso do Brasil), há que se citar os programas executados com sucesso para enriquecimento da fauna indígena no Parque Nacional da Tijuca, os programas que estão sendo executados para salvaguardar as praias de desovas das tartarugas na Amazônia, os programas de proteção aos ninhos de tartarugas marinhas em vários pontos do litoral brasileiro, as campanhas para proteção aos jacarés no Pantanal Mato-Grossense, etc.;

- embora não sejam propriamente atividades para recuperação de áreas degradadas, vale assinalar que existem vários empreendimentos em ambientes universitários e em algumas propriedades particulares que visam à criação em cativeiro de espécies da fauna indígena (psitacídeos, aves canoras, columbídeos, galiformes, borboletas, crustáceos, tartarugas, pacas, capivaras, caïetus, queixadas, primatas, para citar alguns conhecidos); e

- por outro lado, um plano nacional de estabelecimento e reconhecimento dos refúgios de animais nativos em propriedades rurais particulares, com base na lei federal de proteção à fauna, começou há pouco mais de 13 anos. Centenas de proprietários rurais se dispuseram a manter tais refúgios. Por isso é de se lamentar que a falta de divulgação e o excesso de burocracia tenham retardado tanto a efetiva implantação dessa no-

va atitude tão promissora para a preservação da nossa fauna.

c - a recuperação das áreas que tiveram alteradas as suas condições primitivas por causa do extrativismo dos recursos minerais é, de certo modo, uma atividade que se destaca no quadro geral, em razão da desproporção entre a degradação e a restauração;

- por um lado, a maioria das áreas severamente degradadas permanece à margem de qualquer ação recuperadora. Como deixar de mencionar a dantesca imagem da Serra Pelada divulgada pela televisão? Como ignorar a paisagem conhecida das pedreiras, saibreiras e extrações de areia, argila, etc.? Como desconhecer o panorama deixado pela tirada de carvão, de conchas, de minérios a céu aberto?;

- por outro lado, uma pequena parte das áreas degradadas tem recebido uma apreciável programação de recomposição ambiental. É o que felizmente acontece com algumas firmas de mineração que passaram a ter preocupação com o meio ambiente, seja por causa de uma tomada de consciência, seja por força do cumprimento da legislação ambiental, seja apenas pelo propósito de defesa de sua própria imagem;

- a bibliografia a respeito já assume as proporções de uma massa crítica que, devidamente amparada nas bases determinadas pela legislação brasileira, a partir da própria Constituição federal de 1988, nos dá a esperança de uma outra conjuntura para os graves problemas ambientais trazidos até hoje pelo comportamento usual de *descobrir, cavar, retirar e ir embora*;

- já se tem registro (vide *bibliografia*) de programas sérios para recomposição ambiental por parte de empresas mais esclarecidas;

- quanto ao extrativismo mineral praticado pelos garimpeiros (originalmente o termo era "grimpeiros", usado nas Minas Gerais para apelidar os ladrões de diamantes que furtivamente penetravam nos locais de lavras e que escapuliam "grimpando" os morros quando pressentidos), além da retirada do mineral, acarreta o revolvimento dos leitos dos riachos e rios, aumenta a turbidês das águas, o solapamento intenso das margens, a destruição da flora e da fauna nos locais. Pior ainda, há uma poluição geral pelo mercúrio usado sem controle para a extração do ouro no aluvião. Não se conhece nenhuma atividade de recuperação dessas áreas degradadas que já são tão comuns em muitos trechos da Amazônia e em vários lu-

gares no resto do Brasil. Em todas elas, depois da exploração, o abandono;

- o extrativismo não pode ser degradador a ponto de esgotar a extração do recurso. Pelo menos em curto ou médio prazo, porque isso significaria, afinal, uma incúria e um saque. Ideal seria que não acontecesse nem a longo prazo; e

- no Brasil, já contamos com bons exemplos de recuperação em alguns lugares afetados a companhias de mineração mais esclarecidas, em especial no setor de extração de bauxita, porém tais exemplos são ainda isolados e escapam à regra geral de abandono em difícil recuperação. Os mecanismos de licenciamento, fiscalização e monitoramento estão em fase de implantação e não são regra geral; há muito que fazer.

ÁREAS DE OBRAS E INSTALAÇÕES

Por quase todo o País, o homem vem ocupando áreas onde, evidentemente, o meio ambiente é alterado em razão de sua atividade. Cidades, vilas, povoados, moradias isoladas, estradas, vias, pontes, portos diversos, canais, represas, terrapienagens, aterros, aquedutos, oleodutos, linhas de transmissão, gasodutos, pátios diversos, pólos industriais, fábricas, entre outros, são exemplos da ação antrópica impactante e que demandam recomposição e manutenção de, pelo menos, algumas das condições ambientais que foram degradadas.

A expansão explosiva sobre o território espacial assim ocupado e alterado gerou inclusive a consolidação do paisagismo como profissão e tem exigido a necessidade crescente do planejamento racional dessa ocupação que careceu de projetos alicerçados na avaliação prévia dos impactos ambientais que seriam de se prever.

Na sua grande maioria, a ação de recuperação das áreas degradadas produzidas pelas obras e edificações somente começam a merecer a devida consideração por parte de pessoas que detêm o poder decisório quando é atingido um nível crítico em seus efeitos. Possuímos, ao longo da nossa história, numerosos exemplos de ações e programas emergenciais que só foram iniciados depois do acontecimento de verdadeiros desastres ecológicos, apesar das previsões e

advertências anteriormente feitas por estudiosos que tinham sido considerados como visionários e crismados de profetas catastrofistas. Cubatão ainda está na memória de todos?

Estamos, infelizmente, ainda muito longe de possuímos uma conscientização generalizada para a ecologia, apesar de contarmos com legislação adiantada e com tecnologia potencial. Ainda nos caracterizamos como um povo de memória curta, fato evidenciado eventualmente sempre que um grande desastre ambiental nos atinge (seja enchente, seca, incêndio, poluição, intoxicação, etc.), tudo cai no esquecimento no ano seguinte!

Principalmente, estamos sempre esquecendo, dirigentes e dirigidos, da frase muito usada no estudo da Física e que é verdadeiramente a chave de ouro para o próprio bem-estar de todos nós: "a cada ação corresponde uma reação, igual e de sentido contrário".

Ingentes esforços estão sendo feitos para fornecer, às aglomerações urbanas, aquilo que se convencionou chamar de saneamento básico. Além de rede de abastecimento de água e de sistema de esgotamento dos dejetos, do fornecimento de energia, da implantação de urbanização apropriada, da drenagem das águas pluviais, da arborização e ajardinamento, do suprimento de alimentação mais sadia, do tratamento de doenças, persiste, todavia, a falta do enfoque holístico que deveria presidir todos esses esforços em prol da elevação da qualidade da vida humana.

Muito especialmente, é de se reconhecer que tais esforços, em geral, se exercem em numerosas capitais, porém entre elas persistem imensas áreas sem nenhum tratamento ou sem nenhuma preocupação de tratamento.

Também é preciso assinalar que, apesar daqueles esforços, há muito que se fazer, principalmente quando se considera que, a cada momento, a população aumenta, com um índice que tem um efeito exatamente oposto ao daquele visado por cada um dos esforços acima relacionados.

As áreas degradadas devido à construção de rodovias, ferrovias, aerovias, hidrovias e respectivos complementos (estações, aeroportos, cais, etc.) têm merecido algum tratamento paisagístico (o que não é ainda regra geral porém), mas já dispomos de muitos estudos e de alguma ação executiva em projetos que tratam da manutenção e conservação das instalações.

Assinale-se que muitos órgãos governamentais (não todos ainda) já demonstram

uma certa consciência para os problemas de recuperação tendendo a dar maiores atenções para os aspectos ecológicos da questão. Um quadro similar está começando a se delinear com respeito à deifrontação dos megaproblemas gerados pelas megaconstruções de imensas barragens ou represas.

No Brasil, como de resto no mundo, se constata uma ampla divulgação da necessidade de energia a ser extraída, seja da gravidade-água, seja dos combustíveis vegetais, seja dos minerais (carvão, gás, petróleo e radiação atômica). Muito menos se toca nas formas de energias alternativas, como aquelas que podem ser obtidas aproveitando-se a radiação direta do sol, os ventos, as marés, a biodigestão, etc.

A tendência, a se obedecer mais a legislação e a se aplicar os princípios ecológicos, é a de se obter mais energia com menos impacto no meio ambiente. Hoje, já se procura atenuar tais impactos inclusive porque os custos-benefícios ecológicos já estão começando a pesar na balança econômica dos povos.

Nos últimos anos, embora ainda esteja longe de assumir toda a relevância a que têm direito, os enfoques holísticos de custos-benefícios ecológicos e sociais estão progressivamente sendo incorporados nos projetos, o que absolutamente não acontecia antes, exceto em casos excepcionais.

Hoje, embora ainda sem o rigoroso controle para fiel cumprimento dos dispositivos legislativos vigentes, podemos observar, em alguns lugares e em diversas instituições, uma mentalidade reveladora do crescimento de uma verdadeira conscientização conservacionista, como também se anotam algumas ocorrências de exploração subalterna, para fins pessoais ou cartoriais, o que seria, aliás, de se esperar dada a diversidade da humanidade.

Infelizmente, temos um fator agravante e presente em todos os nossos problemas, pois possuímos uma vastidão territorial onde tudo se dilui. O nosso povo ainda está iniciando seu processo de maturidade no que se refere a uma conscientização nacional, traduzida por uma cultura ambiental.

Carecemos, talvez por causa disso tudo, de ações sistemáticas e persistentes na recuperação de nossas áreas degradadas por causa de muitas obras e instalações que hoje se reconhecem como desnecessárias ou impróprias, não importa para qual finalidade se voltavam.

Muito se tem feito em muitos pontos, mas se reconheça que muito mais se terá que fazer.

ÁREAS DE TESTES E EXPERIMENTAÇÕES

Considerando a continentalidade de nossa extensão territorial, as áreas degradadas para fins de testes e experimentações são, praticamente, sem significação. Existem no País muitos campos de manobras e instrução de ordem militar, como por exemplo em Marambaia, Gericinó, Vila Militar e vários trechos do litoral, inclusive áreas oceânicas, ilhas, ilhotas e rochedos. Neles se sucedem inúmeros testes e treinamento de tiro, de lança-chamas, de bombas de destruição, fragmentação e incendiárias, de uma constelação de foguetes e mísseis.

Felizmente não chegamos à duvidosa primazia de sermos o primeiro País a ter áreas de testes atômicos na América do Sul. Pouco faltou para que chagássemos lá, na serra do Cachimbo.

A recuperação de áreas degradadas por causa de bombardeios, de testes com armas químicas, térmicas ou biológicas e de apetrechos bélicos é quase exclusivamente à custa da própria natureza, deixando-se em abandono as áreas afetadas, antes dos próximos experimentos.

É de se recordar que na França ainda foram encontradas munições "vivas" que ficaram abandonadas em campos de batalhas travadas por ocasião da Primeira Grande Guerra (1914-1918)!

O risco de acidentes para uso recuperado naquelas áreas tem afastado qualquer propósito de reutilização, a não ser para serem novamente usadas para testes bélicos.

Quando a finalidade da experimentação foi para objetivos agrícolas ou pastoril, por exemplo, volvemos ao texto já exposto neste artigo, anteriormente, quando analisamos as recuperações correspondentes.

No setor, sempre relegado a um plano secundário e a um propósito corretivo ou curativo, da saúde pública, já temos identificadas as bases para adequação do nosso arcaico

modelo de vigilância sanitária e estão sendo propostas, em 1990, ações integradas do cidadão, da comunidade e do poder público.

Temos notícia de iniciativa federal para preparação de um conjunto de atividades, objetivando o controle ou eliminação de fato-

res de alto risco à saúde pública, tais como aqueles conseqüentes da poluição.

Agrotóxicos, mercúrio, qualidade da água e outros subprojetos compõem aquela iniciativa oficial.

Oxalá tenha-se amplo sucesso nas suas árduas execuções.

BIBLIOGRAFIA

- BRAUN, W.A.G. Contribuição ao Estudo da Erosão e seu Controle. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, IBGE; XXIII(4):591-642, out./dez. 1961.
- BARTH, R.C. Avaliação de Recuperação de Áreas Mineradas no Brasil. *Boletim Técnico n. 1*, Sociedade de Investigação Florestal - Departamento Florestal. Minas Gerais, UFV, 1989, 41 p.
- CÂNDIDO, J.F. ; GRIFFITH, J.J. Recomendações para Recuperação de Superfícies Mineradas de Bauxita. Viçosa, Escola Superior Florestal - UFV, 1978, 170 p.
- COIMBRA FILHO, A.F. ; MAGNANINI, A. Considerações sobre Mimosa Pudica, no combate à Erosão superficial. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, Rio de Janeiro, v.5 n.6, 1953.
- _____. ; Martins, H.F. Nova Contribuição ao Restabelecimento da Fauna do Parque Nacional da Tijuca. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 16(4): 7-25, 1973.
- _____. ; _____. Soluções Ecológicas para Problemas Hidráulicos Florestais. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 4(13):4-19, 1973.
- _____. ; ALDRIGHI, A.D. A Restauração da Fauna do Parque Nacional da Tijuca. *Publicações Avulsas de Museu Nacional*. Rio de Janeiro, 57:1-30, 1971.
- _____. ; _____. Restabelecimento da Fauna do Parque Nacional da Tijuca. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 11(3):19-33, 1972.
- CONTAR, A. Reflorestamento Ciliar Compulsório - uma experiência bem-sucedida. *Boletim da FBCN n.22*, Rio de Janeiro, p.122-25, 1987.
- CONTROL y Aprovechamiento del Lirio Acuário en México. *Série Divulgacion n.17*, Inst. Mechicano le Tecnolog. del Agua. México, 1-151, 1989.
- CORREA, A.A.M. Expansão da Degradação do Solo e Sobrevivência da População. *Boletim da FBCN n.23*, Rio de Janeiro, p.8-13, 1988.
- _____. Recuperação das Terras Degradadas. *Boletim da FBCN n.24*, Rio de Janeiro, p. 20-29, 1989.
- DÍAS, A.C. Reabilitação de Áreas Mineradas de Bauxita em Poços de Caldas, MG. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, Guarapari-ES, jul., 1981, 12 p.
- _____. Recomposição Paisagística de Áreas de Mineração de Bauxita em Poços de Caldas, MG. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA - Belo Horizonte, MG, jul. 1981, 6 p.
- _____. Reabilitação de Áreas Mineradas de Bauxita. *Revista Instituto Florestal*, v. 16A, parte 3, p. 1865-1873, 1982.
- DORIA, R. de A. Instruções para os Trabalhos de Arborização e Paisagismo nas Estradas de Rodagem. Rio de Janeiro, MVOP/DNER, Gráfica DNER, 1957, 24 p.
- GUIDICINI, G. ; NIEBLE, C.M. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação, EDUSP. São Paulo, Edgar Blucher, 1976, 170 p.
- GRIFFITH, J.J. Recuperação Conservacionista de Áreas de Bauxita - Uma Revisão de Literatura. *Boletim Técnico n. 2*, Sociedade Investigadora Florestal, 1980, 51 p.
- LLANO, F.L.C. de. ; CRIADO, M.B. Aspectos Cualitativos y Cuantitativos de la Erosion Hidrica, y del Transporte y Deposito de Materiales. Min. Agric. Dir. Gen. Montes, Caza y Pesca Fluvial. Int. Florest. de Investig. y Experien. Madrid, p. 1-190, 1968.
- MAGNANINI, A. Vegetação. *Geografia do Brasil - Grande Região Leste*. Rio de Janeiro, IBGE, 5(19):141-176, 1965.
- MANUAL de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração: técnicas de vegetação. Brasília, MINTER/IBAMA, 1990, 96 p.
- MARTINS, H.F. Reflorestamento Ecológico em Regiões Serranas. *Boletim da FBCN*, v. 18, p. 26-31, Rio de Janeiro, 1983.
- MELLO Filho, L.E. Indicações e Possibilidades da Realização de um Paisagismo de Integração na Área do Projeto Carajás. *Revista Instituto Florestal*, v. 16A, parte 3, p. 1951-1956, 1982.
- _____. Vegetação e Espaço Urbano. *Boletim da FBCN*, v. 17, p. 5-15, Rio de Janeiro, 1982.
- MINERAÇÃO e Meio Ambiente, Impactos Previsíveis e Formas de Controle. Belo Horizonte, 2 ed., 1987, 58 p.

- MORGENSTERN, N. ; MATOS, M.M. Estabilidade de Taludes em Solos e Engenharia Fundações. 5.º Anais.. Buenos Aires, ISSMFE, v. 3, p. 367-383, 1975.
- NAKANO, H. Manejo de Bacias Hidrográficas na Floresta de Produção de Água no Japão e Problemática da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. *Revista Instituto Florestal*, v. 16A, parte 1, p. 160-178, 1982.
- NAKASU, L. et al. Essências Nativas no Controle da Erosão, Proteção do Solo, Amenização Ambiental e Efeito Paisagístico: critérios de projetos. *Revista Instituto Florestal*, v. 16A, parte 3, p. 1915-1922, 1982.
- OTERO, Luiz S. Contribuição ao Conhecimento da Entomofauna do Parque Nacional da Tijuca (estado das espécies interessantes). *Brasil Florest.* 5(19):37-39, 1974.
- POGGIANI, F. et al. Utilização de Espécies Florestais de Rápido Crescimento na Recuperação de Áreas Degradadas. IPEF-Série Tenc. Piracicaba, v. 2, p. 25, 1981.
- _____. et al. Efeito do Reflorestamento com *Mimosa Scabrella* na Recuperação do Solo Degradado pela Exploração do Xisto Betuminoso. *Revista Instituto Florestal*, v. 16A, parte 3, p. 1957-1961, 1982.
- PRANDINI, F.L. et al. Atuação da Cobertura Vegetal de Estabilidade de Encostas: uma resenha crítica. Instituto de Pesquisa Técnica do Estado de São Paulo. 1976.
- _____. et al. Resenha Crítica da Atuação da Cobertura Vegetal na Estabilidade de Encostas. *Construção Pesada*, p. 46-60, out., 1976.
- PRIMAVESI, A. Manejo Ecológico de Pastagens. São Paulo, Nobel, 2.º ed. 1985. 184 p.
- _____. Manejo Ecológico do Solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo, Nobel, 9.º ed., 1987, 549 p.
- PROJETO Executivo de Controle de Erosão do Centro de Desenvolvimento Ferroviário. Relatório n.º 15010, Instituto de Pesquisa Técnica do Estado de São Paulo. São Paulo, 1981.
- REICHMANN NETO, F. Revegetação de Áreas Marginais a Reservatórios de Hidrelétricas PR. COPEL (PRINTEC-DOP 03/79). Curitiba, 1979, 15 p.
- _____. Recomposição Vegetal com Espécies Florestais e Rastejantes em "Áreas de Empréstimo" da Hidrelétrica Gov. Parigot de Souza. *Revista Instituto Florestal*, v. 16A, parte 3, p. 1907-1914, 1982.
- _____. ; SANTOS FILHO, A. Desenvolvimento de Solos em "Áreas de Empréstimo" Resultante do Plantio de Gramíneas e Bracatinga. *Revista Instituto Florestal*, v. 16A, parte 3, p. 1986-1999, 1982.
- RELATÓRIO de Estudo para o Controle da Erosão do Nordeste do Estado do Paraná. Curitiba, DNOS/OEA, 1972.
- SALMERON, J.G. Erosion Eolica. M. A. Dir. Gen. de Monte, Caza y Pesca Fluvial. Inst. Florest. de Investig. y Experien. Madrid, 1967, 581 p.
- SANTOS, J.V. Arborização Rodoviária. São Paulo, Secretaria de Viação e Obras Públicas/Departamento de Estradas de Rodagem, 1960, 344 p.
- SCHEINER, Tereza C.M. Ocupação Humana no Parque Nacional da Tijuca. *Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 7(28):3-27, 1976.
- SILVEIRA J.R. et al. Ostras, Tentativa de Repovoamento da Lagoa da Conceição - Ilha Santa Catarina SC. *Boletim da FBCN*, v. 24, p. 108-124, 1989.
- SIQUEIRA, L.G. de. Arborização das Estradas. Silvicultura - Bol. Técn. Serv. Flor. Est. S. Paulo, v. 1, n.º 2, p. 221-227, 1963.
- TENAN, C.L. Calamidades Naturais. Ministério da Agricultura/Superintendência Nacional de Abastecimento/SUNAB. Rio de Janeiro, Barbero, 1974, 104 p.
- U.S. NAVY. Soil Conservation. Navdocrs. TP-PN-5 1969. (trad. J.L. Belard). Rio de Janeiro, FBCN, 1972.
- WILLIAMS, D.D. Sugestões para a Implantação de Programas de Reabilitação de Áreas Mineradas. In: I SEMINÁRIO NACIONAL DE LAVRAS A CÉU ABERTO. Belo Horizonte. Instituto Brasileiro de Mineração/IBRAM, 1982.
- WORLD Resources Institute & The Intern. Inst. for Environ. and Developm. World Resources 1988-89. New York, Basic Books Inc., 1988, 372 p.

RESUMO

São analisados os aspectos gerais da recuperação de áreas degradadas e abandonadas pelas atividades antrópicas no Brasil. Não obstante, o artigo enfatiza o enfoque ecológico que considera como degradada toda área que desceu de nível no processo de sucessão natural, seja por causa de eventos naturais, seja devido à ação humana. Sendo abundante a bibliografia sobre a degradação de áreas, todavia os escritos que tratam de recuperação ainda são escassos. Para maior facilidade de exposição, foi usada uma sistematização do assunto e o Autor discorre sobre a recuperação tentada, por vezes com êxito, como no caso do replantio da floresta da Tijuca, ou por fracassos, como no caso de florestamento em áreas ecologicamente inadequadas. O artigo é apresentado sem otimismo nem pessimismo, mas somente para permitir uma visão geral que leve a sugestões para mudanças de ética e

de programações. Assim, é apresentada uma nova interpretação para a sucessão ecológica: os organismos ditos pioneiros na realidade seriam retrairantes, pois não conseguem mais sobreviver no ambiente que eles próprios modificaram. Para cada categoria de área degradada, são feitos comentários e apresentadas sugestões para o enfoque do assunto. Duas perguntas são formuladas e cujas respostas o Autor considera vitais e da preocupação para todos nós: *Para onde estamos indo? O que queremos?*

ABSTRACT

This article analyses the general aspects of degraded areas and recuperation after antropic activities in Brazil. However, it is emphasized an ecological approach considering as degraded all areas that had declined in levels of the natural ecological process of succession, independently if the cause were natural events or human action. There is abundant bibliography on degradation but the recuperation literature is scarce. For better exposition of the matter, it was used a definition of the areas accordingly their passed use. This article comments cases of recuperation, sometimes successfully as in Floresta da Tijuca revegetation and sometimes with failures like happened with actions for forestation in inadequate ecological areas. The Author expresses his intention to be neither pessimist nor optimist only to prepare the field to suggestions for change the acthics and programmations. Meanwhile it is presented new interpretation for the ecological succession: the organisms so called pioneers should truly be considered as retrairants, once they could not any more survive in the environment that they had modified.

For each category are presented comments aiming better solutions for the environmental problems that were created by degradations in Brazil. Two main questions are put and the Author considers both as vitals for all of us: *To where are we going? What do we want?*

A MINERAÇÃO DA BAUXITA NO VALE DO TROMBETAS

ESTUDO DE MEIO AMBIENTE E USO DO SOLO*

Irene Garrido Filha**
Glória Vanicore Ribeiro***
Irio Barbosa da Costa***
Jeferson de Azevedo***
Valdir Neves***

INTRODUÇÃO

Este trabalho é o primeiro de uma série que trata da sistematização de informações sobre mineração, inclusive garimpos, iniciado após desenvolvimento metodológico, conforme Garrido Filha, I et alii, 1989.

O objetivo do projeto, realizado na Divisão de Estudos Ambientais - DIEAM - do Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - DERNA - do IBGE, foi o de levantar as informações básicas sobre o alumínio na Amazônia, o qual se encontrava em exploração mais avançada no vale do Trombetas, na Mineração Rio do Norte, à época da pesquisa de campo, isto é, 1989. Em seguida, procurou-se sistematizar as informações, de acordo com os critérios estabelecidos na proposta metodológica citada, após as adaptações necessárias. Paralelamente à feitura

deste artigo, foi criado um Arquivo de Dados, na Divisão de Planejamento e Informação - DIPIN -, também do DERNA, IBGE, a fim de tornar exequível sua atualização permanente.

O artigo consta de quatro partes: a avaliação do desenvolvimento das forças produtivas, as relações de produção, a questão ambiental no Trombetas e as conseqüências regionais da mineração. Na primeira parte, o desenvolvimento das forças produtivas é analisado de acordo com a morfologia e os sistemas de mineração. As relações de produção incluem o regime de apropriação do bem mineral, as relações de trabalho e o sistema de comercialização. Na parte ambiental, são considerados os problemas de assoreamento e os de recuperação do lago Batata, bem como os projetos em execução de recuperação de áreas mineradas. O estudo das conseqüências regionais da mineração abarca a problemática da inserção da atividade mineradora no quadro regional.

* Recebido para publicação em 10 de outubro de 1990. Este Artigo foi aprovado e indicado pelo Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - DERNA.

** Analista Consultora da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

*** Analistas Especializados do IBGE.

A equipe agradece à Mineradora Rio do Norte as informações prestadas.

A pesquisa sobre o alumínio foi relativamente fácil pela maior acessibilidade a dados e informações, devido ao fato de tratar-se de empresa. Do mesmo modo, obteve-se material suficiente para enfocar o problema ambiental do lago Batata, pois a empresa estava cumprindo exigência do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM. As condições sociais do trabalho são observáveis, igualmente, sem dificuldade. Mais complexa foi a questão das conseqüências regionais da mineração, que exigiu diversas entrevistas e consultas aos dados censitários do IBGE.

Pretende-se dar continuidade ao projeto com o Estudo do Ouro na Amazônia, bem mais complexo, e que vai exigir nova adequação metodológica.

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS FORÇAS PRODUTIVAS: MORFOLOGIA E SISTEMAS DE MINERAÇÃO

Condições Ambientais

A Mineração Rio do Norte detém área de mais de 57 000 ha, com uma reserva estimada em 600 milhões de toneladas de bauxita (60% na margem esquerda do vale do Amazonas). Pelo ritmo da produção atual (8 milhões de toneladas/ano), a previsão de exploração é superior a 100 anos.

Constitui parte da política para o alumínio, que compreende a exploração das minas do Trombetas, a energia de Tucuruí e a produção de alumínio primário de Barcarena e São Luís (Figura 1).

A região apresenta-se como uma superfície aplainada pela erosão, em que se salientam baixos platôs, cujos rebordos erosivos apresentam desníveis de 80 a 110 m. A rede de drenagem é tipicamente dendrítica. É o domínio morfoclimático do planalto dissecado e áreas pediplanadas identificado por Nascimento et alii, 1966 (Figura 2).

O encouraçamento bauxítico em relevos residuais de superfícies de aplainamento mais elevado do planalto dissecado Rio Trombetas - Rio Negro é indício, conforme o citado autor, das influências das flutuações climáticas que ocorreram durante o Quaternário e que foram apontados por Tricart, 1974.

Domina a floresta tropical que se desenvolve em latossolos amarelos distróficos, onde há bastante retenção de água. A exemplo de grande parte dos solos da Amazônia, são ácidos e de baixa fertilidade. O clima dominante é quente e úmido (Aw' de Koeppen) com suas estações bem definidas: o período seco se estende de junho a novembro, enquanto o chuvoso vai de dezembro a maio, com temperatura média em torno de 24°C e mínimo de 18°C.

No distrito do Trombetas, foram pesquisados pela MRN aproximadamente 38 platôs, dentre os quais se destaca o platô Saracá, atualmente em exploração.

A exploração da bauxita, feita a céu aberto, envolve as fases de preparo da área, lavra (decapeamento e extração), transporte, beneficiamento (britagem, lavagem, secagem, classificação), estocagem e embarque.

Cada uma dessas etapas possui certas possibilidades que demonstram a preocupação da empresa em otimizar a exploração, ao mesmo tempo em que são tomadas providências no sentido de minimizar os danos ambientais.

Preparo da Área

A derrubada da floresta, feita por empurrão com o auxílio de dois tratores de esteira (D8-K), é precedida pela identificação de toda a madeira aproveitável. As madeiras de lei comumente encontradas - sucupira, muracatiara, angelim e cumaru, dentre outras - são enviadas para comercialização em Santarém. A madeira restante, dependendo do diâmetro, é utilizada na alimentação da termelétrica ou então sofre queima. Toda a biomassa restante é reunida, juntamente com as cinzas e o carvão, para ser armazenada com o solo original.

O desmatamento é realizado nos meses de junho a novembro (estação seca), com um avanço de um ano em relação à frente de decapeamento, sendo em média deflorestados e reforestados aproximadamente 80 ha por ano.

Lavra

Para melhor compreensão das etapas que envolvem a lavra, faz-se necessário visualizar o perfil do platô, esquematizado através de informações do Dr. Paulo Roberto Fernandes, chefe do Setor de Planejamento de Controle e Teor da MRN em Porto Trombetas (em 14/09/88) (Figura 3).

FIGURA 1
LOCALIDADES LIGADAS À PRODUÇÃO DO ALUMÍNIO

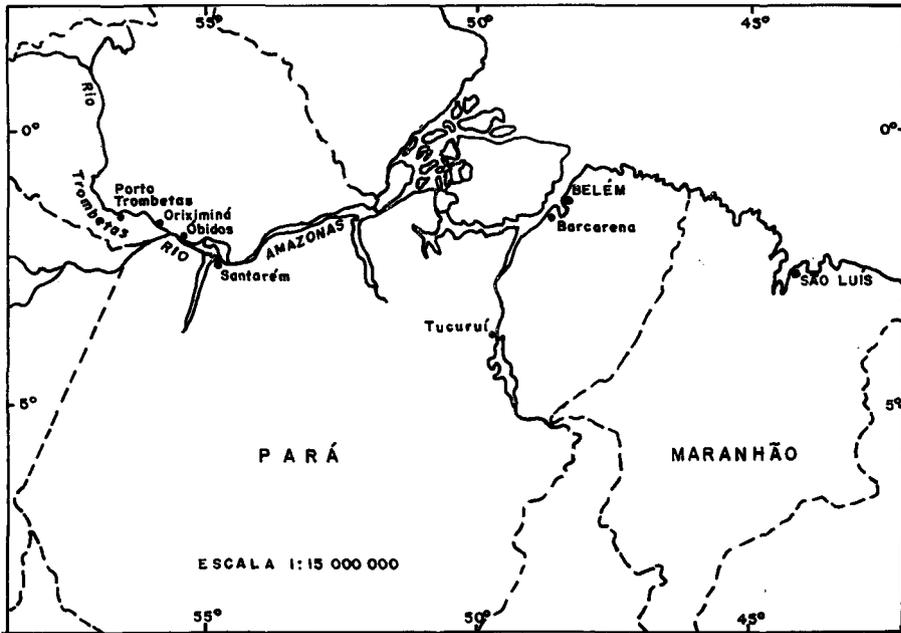


FIGURA 2
PLATÔS MINERALIZADOS EM BAUXITA E ÁREAS REQUERIDAS PELA MRN

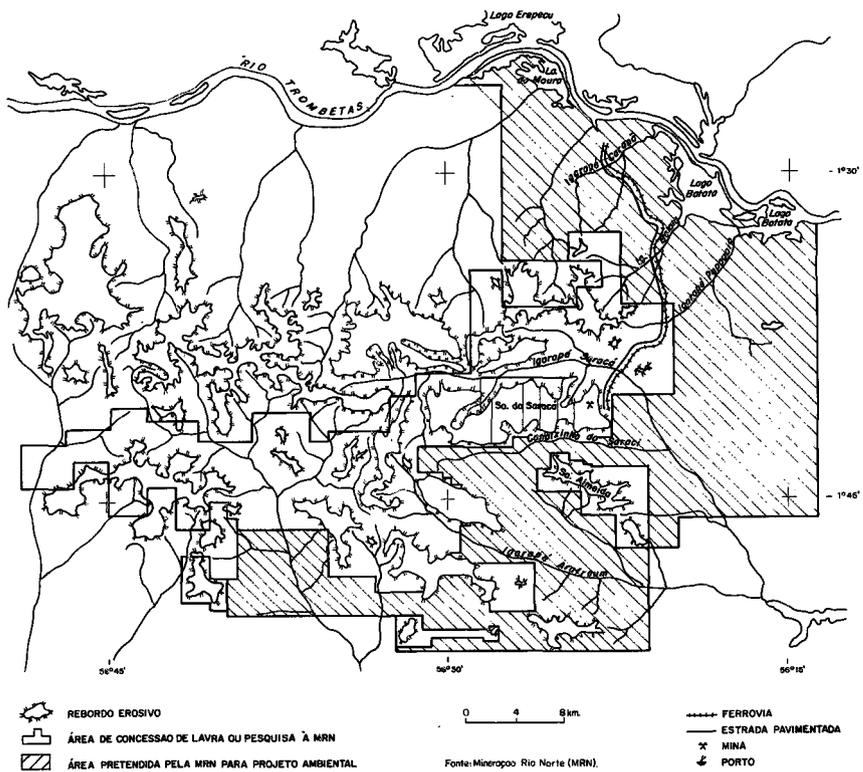
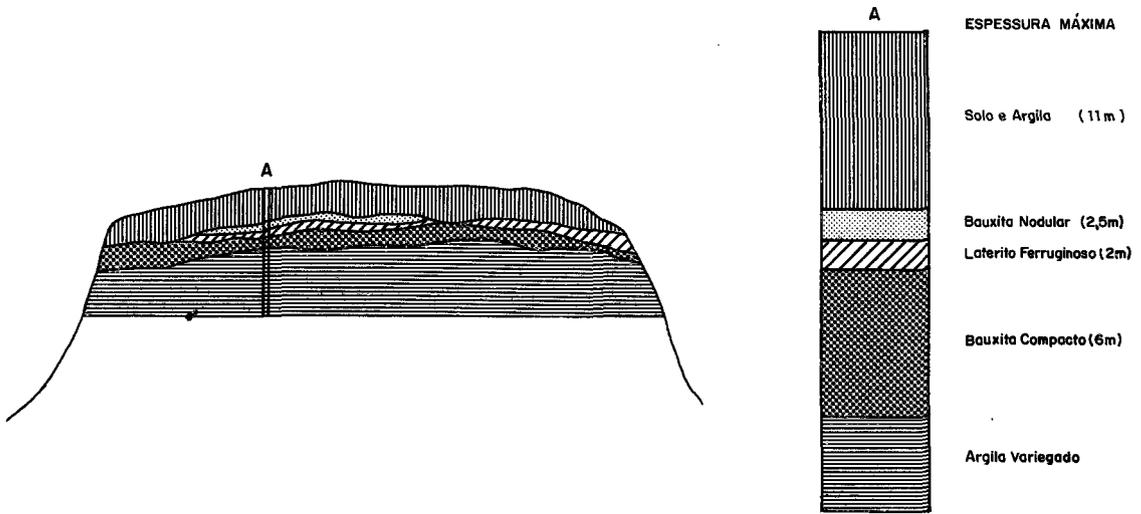


FIGURA 3



Fonte: Mineração Metalúrgica 1978

TABELA 1
COLUNA LITOLÓGICA
MÉDIA DO PLATÔ SARACÁ

ESPESSURA (m)	HORIZONTE
0,20 a 0,50	Terra preta (<i>top soil</i>)
Até 10 (média = 7/8)	Argila arenosa amarela
Até 3 (média = 1,5)	Bauxita nodular com pisolitos ferruginosos
Até 2,5 (média = 1,5)	Laterita ferruginosa
De 2 a 7 (média = 4)	Bauxita compacta
	Argila variegada

O decapeamento, que consiste na remoção da terra preta, da argila amarela, da bauxita nodular e da laterita, tem início com a retirada do *top soil*, de cerca de 30 cm. O solo vegetal é estocado em pilhas por um período médio de um ano, e fica aguardando a ocasião de ser recolocado no lugar da lavra. Este processo tem sido adotado pela empresa desde 1982, visando à maior eficiência na recuperação das áreas mineradas.

O estéril subsequente atinge de 12 a 20 m de profundidade e compõe-se de 80% de argila amarela caulínica, 10% de cascalho bauxítico em matriz argilosa e 10% de laterita ferruginosa.

O horizonte mineralizado varia de 2 a 7 m, apresentando um teor médio anual de 50% Al_2O_3 (alumina), 4% Si_2O_2 (sílica reativa).

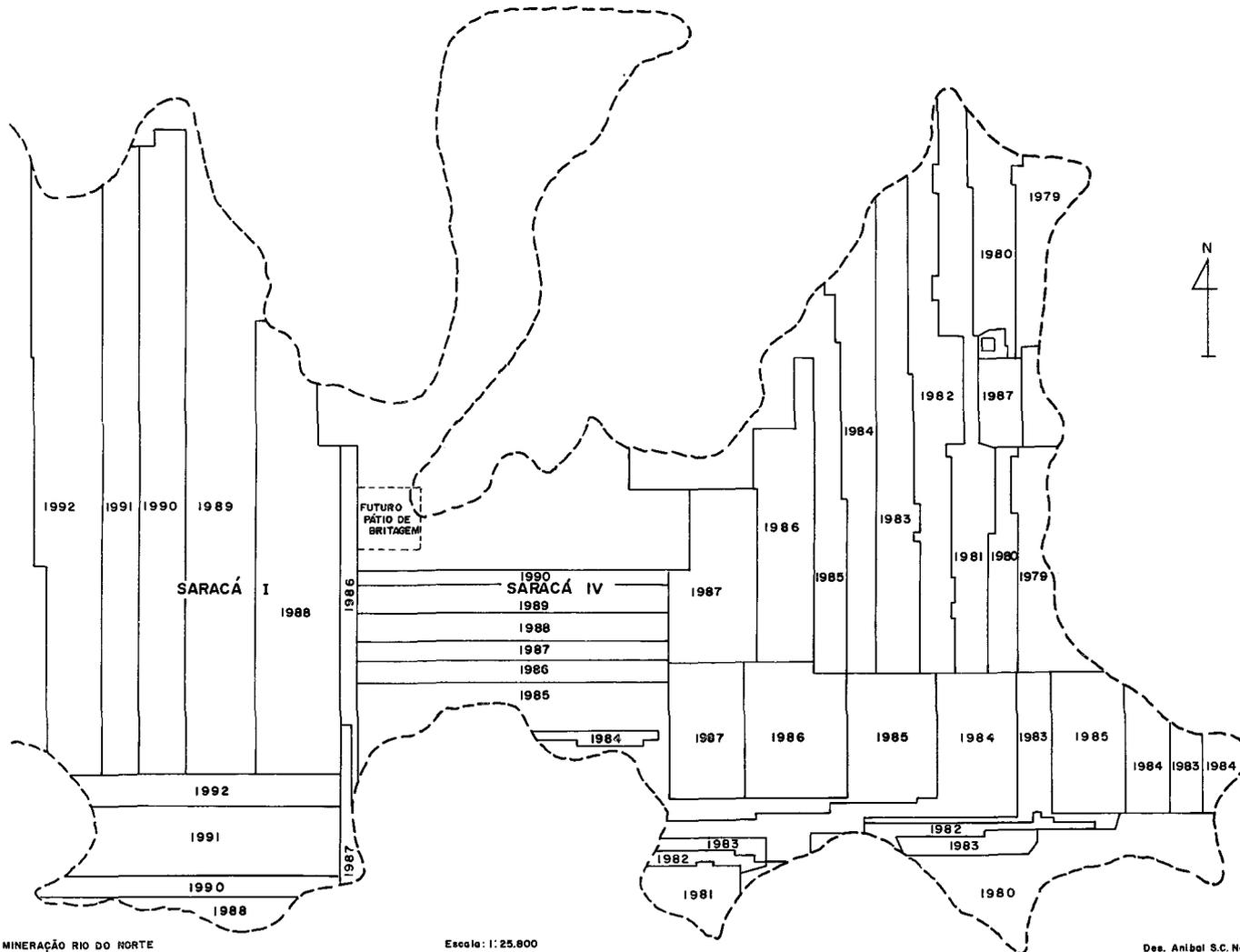
O sistema de exploração é feito em tiras ou faixas (*strip mining*) paralelas de 28 m de largura, com um comprimento médio de 600 a 1 000 m, movimentando 11 milhões de m^3 de material de capeamento, num total de 18 600 milhões de m^3 de material movimentado anualmente (Figura 4 e Foto 1).

A orientação das faixas de mineração depende do equipamento, da textura do estéril, do teor do minério e da rede de estradas. Com base nestes aspectos, a mina é dividida em blocos de teores variados. Para que a constância do teor seja mantida, juntamente, na blendagem, os minérios de diversos blocos, pois à medida que a mina se desloca para leste o teor diminui.

A remoção do decapeamento segue dois processos: utilizando *draglines* ou *motoscrapers* (Figura 5).

A *dragline* é um equipamento de grande porte (pesa 1 000 t) que necessita trabalhar sobre um piso firme (foto 2). Parte da laterita extraída da lavra anterior é espalhada na lavra, para dar-lhe suporte, e parte recobre as estradas. A empresa possui três *draglines*, sendo duas a diesel e uma elétrica, cujas ca-

FIGURA 4
PLANO DE LAVRA DA MINA SARACÁ - 1979 - 1992



Fonte: MINERAÇÃO RIO DO NORTE

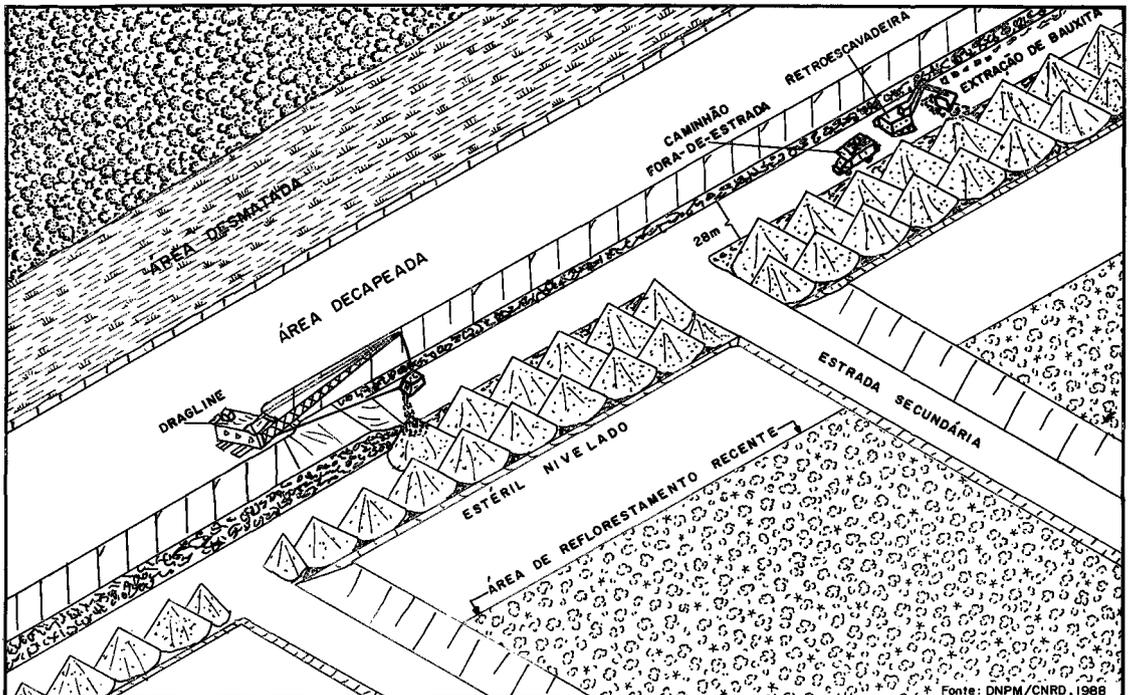
Escala: 1:25,800

Des. Aníbal S.C. Neto



FOTO 1: Faixas de mineração (*strip mining*) na mina Saracá, observando-se, no primeiro plano, pá carregadeira colocando o minério no caminhão fora-de-estrada. Ao fundo, a dragline fazendo a extração na fase de retirada do estéril (outubro 1987).

FIGURA 5
MÉTODO DE LAVRA NA MRN



çambas têm capacidade de 17 j³ e área de lançamento de 53 m. Dadas as dimensões desse equipamento e as características do perfil do platô mineralizado, as *draglines* não são utilizadas nas bordas do platô, pois a espessura do estéril aí é menor. Nestas áreas periféricas o decapeamento é feito com *motoscraper* que é um equipamento menor do que a *dragline*, possuindo um alcance de até 4 m.

São empregados quatro *motoscrapers* Terex S24, com capacidade de 23 m³, produtividade de 150 m³/h encarregados de remover a laterita e a bauxita nodular. Há um trator de esteiras D8-K que auxilia na remoção e deposição do estéril nas áreas já lavradas ou nas bordas do platô.

A laterita é retirada também com a utilização de pá carregadeira ou de caminhão, conforme a distância do transporte, disponibilidade do equipamento e necessidade de revestimento das estradas.

Para a retirada da bauxita, exposta após o decapeamento, faz-se necessário perfurá-la e desmontá-la.

O minério exposto é quebrado até uma profundidade de 2 m. São feitos furos de 6", seguindo uma malha de 2 x 3 m, utilizan-

do-se perfuratrizes do tipo Auger Drill, montadas sobre caminhão Mercedes-Benz, modelo 2213.

Nos furos colocam-se explosivos compostos de nitrato de amônia misturado a óleo queimado (anfo). O percentual em peso de óleo, varia em relação ao nitrato. Nos furos em que se constata a ausência de explosivos, é utilizada a lama explosiva encartuchada.

A bauxita compacta é escavada de duas formas: no primeiro caso são utilizados três retroescavadeiras hidráulicas Liebherr 991 com capacidade de 12 j³, movidas a energia elétrica. Este equipamento opera no topo da camada, carregando os caminhões fora-de-estrada, posicionados no mesmo nível das máquinas. A grande vantagem desse sistema é a eficiência da seletividade na extração do minério, sobretudo no contato com a argila variegada do piso e o bom escoamento superficial nas frentes de escavação, o que permite que a extração seja feita no período chuvoso (dezembro a maio).

O segundo sistema caracteriza-se pela combinação da operação de um trator de esteira dotado de *ripper* que escarifica e empilha o material. O empilhamento da bauxita é feito com pás carregadeiras, Carterpillar

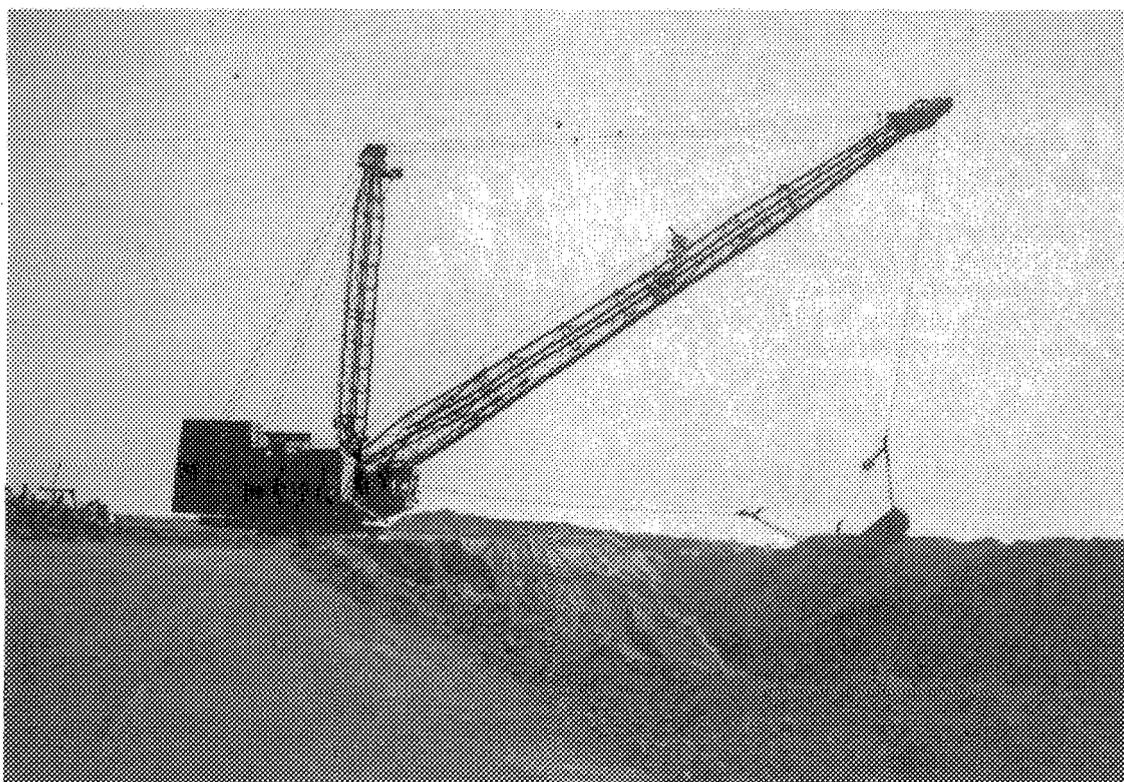


FOTO 2: Detalhe da *dragline*, gigantesco equipamento, fazendo a extração, utilizando sua lança de 52m de comprimento e uma çambas de 17 j³ (outubro 1987).

988B, equipadas com caçambas de 7 j³, que fazem o carregamento dos caminhões. Todo o equipamento trabalha assentado sobre o piso do minério. Ao contrário das retroescavadeiras, este sistema apresenta pouca seletividade no contato entre a argila variegada e o minério. Em função de tal desvantagem, as áreas decapeadas pelos *motoscrapers* são as mais adequadas para este equipamento, sendo sua utilização bastante limitada na época das chuvas, principalmente no interior do platô. Contudo, destacam-se quanto à flexibilidade na lavra e no controle de qualidade.

Em termos percentuais, as pás carregadeiras lavram aproximadamente 12% do minério, ficando os 88% restantes por conta das retroescavadeiras hidráulicas.

Como medida de segurança contra a erosão dos rebordos do platô, ocorrida em Saracá IV, a empresa vem deixando sem minerar, desde 87, uma faixa de 5 m na periferia do platô. Deste modo, a própria bauxita forma uma mureta protetora que mantém a vegetação original, evitando assim o processo erosivo.

O trabalho na mina é ininterrupto (24 h), sendo 7 dias por semana no verão e 6 dias no inverno. A mão-de-obra, em torno de 600 trabalhadores, se reveza em três turnos de 8 horas.

Transporte do Minério Bruto para Planta de Lavagem

Para o transporte do minério até o britador primário, a empresa conta com uma frota de 16 caminhões, sendo 13 de 30 t e 3 de 50 t. Além desses, a Mendes Júnior alugou, em setembro de 89, 14 caminhões de 30 e 50 t. Segundo informações da empresa, em outubro de 89, estava prevista a renovação da frota de 50 t para 60 t.

A estrada de acesso da mina até o britador primário dispõe de uma via principal, com 30 m de largura e vias alimentadoras com 25 m, formando uma malha transversal à orientação das faixas de operação.

Como já foi dito, as estradas são cobertas por laterita e duas vezes ao dia recebem aspersão de água, para controlar a emissão de poeira.

A distância entre a mina e o antigo britador primário era de aproximadamente 4,5 km. Atualmente, com a relocação da planta de lavagem do porto para a mina, o britador pri-

mário deve acompanhar sempre o avanço da extração, localizando-se no limite da lavra. Para efeito de otimização dos custos, a distância percorrida pelos caminhões que transportam o minério não deve ultrapassar 2 km.

Beneficiamento

As fases do beneficiamento obedecem à seguinte seqüência: britagem, lavagem, classificação, secagem, estocagem e carregamento (Figura 6).

Fluxograma Simplificado do Beneficiamento

Os caminhões fora-de-estrada conduzem o minério até o britador, atualmente localizado no limite da lavra no platô Saracá, junto à mina, numa cota de 100 m acima do tabuleiro.

O minério é descarregado em uma moega que tem 5 m³ de capacidade e, em seguida, vai para um alimentador classificador de barras elípticas, com capacidade de 1 190 t/h e 30 HP de potência. O alimentador classificador separa o minério de granulometria inferior a 8 cm e alimenta um britador, tipo martelo, com capacidade de 476 t/h e potência de 700 HP. Este equipamento faz parte do mesmo conjunto citado anteriormente e seu objetivo é reduzir o material a 8 cm.

O minério que estiver abaixo dessa granulometria (8 cm) vai direto para a correia transportadora, juntando-se ao material triturado pelo britador.

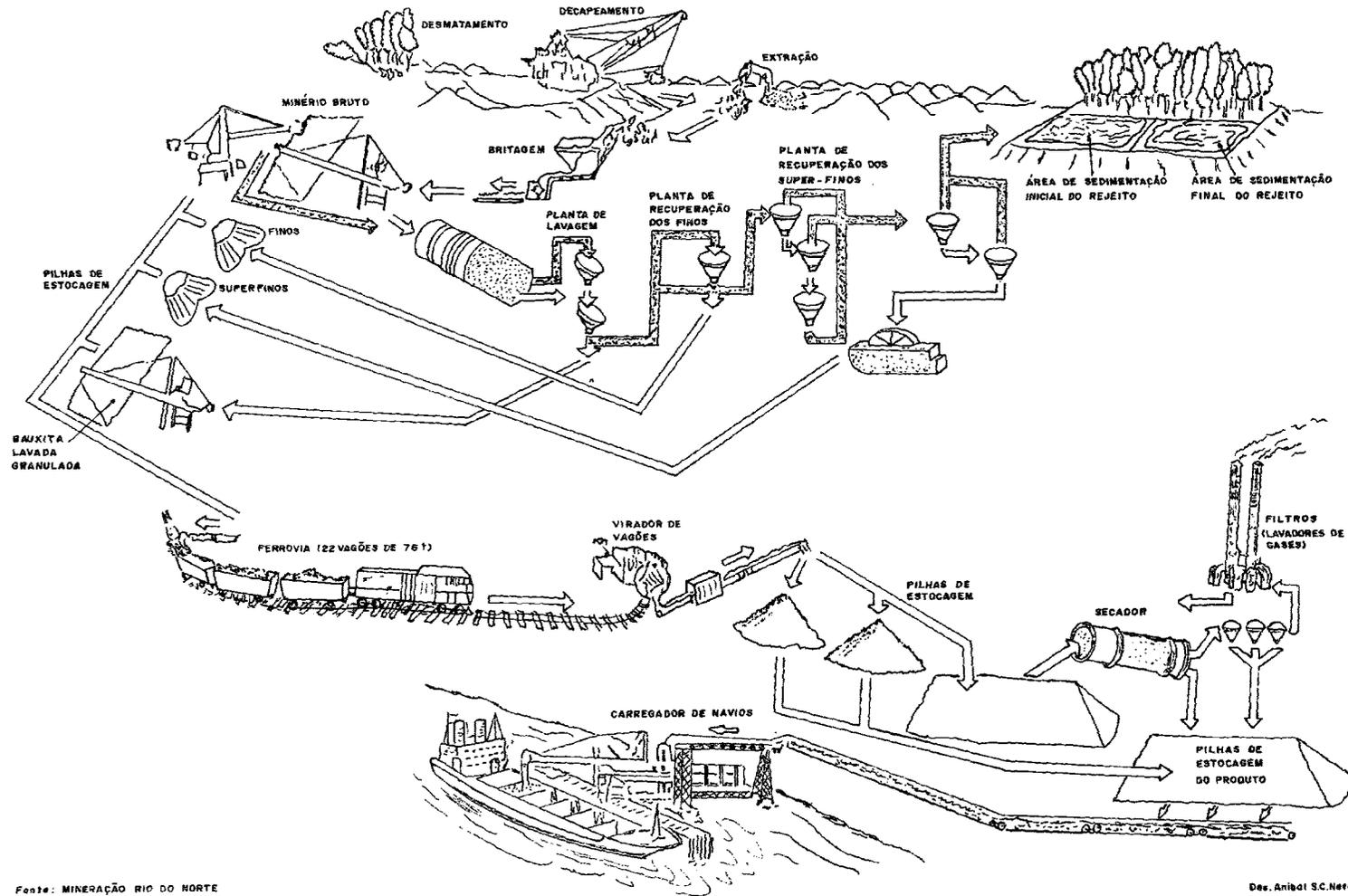
No percurso entre o britador e a lavagem, há um pátio de estocagem, onde, com auxílio de uma roda de caçamba, o minério pode ser retirado ou colocado na correia transportadora, conforme a necessidade da produção.

Lavagem

A alimentação do sistema de lavagem ocorre a uma taxa média de 1 350 t/h, que é controlada pela velocidade do alimentador de placas.

O minério chega, nessa fase, com umidade média de 15% e recebe uma adição de água, diluindo-o para uma concentração entre 60 e 70% de sólidos. A polpa do minério é distribuída por um divisor de fluxo em três peneiras rotativas, para escrubagem, classificação e lavagem, simultaneamente. Cada peneira tem 11 m de comprimento, 3 m de diâmetro externo, inclinação de 5° e gira a 16 rpm.

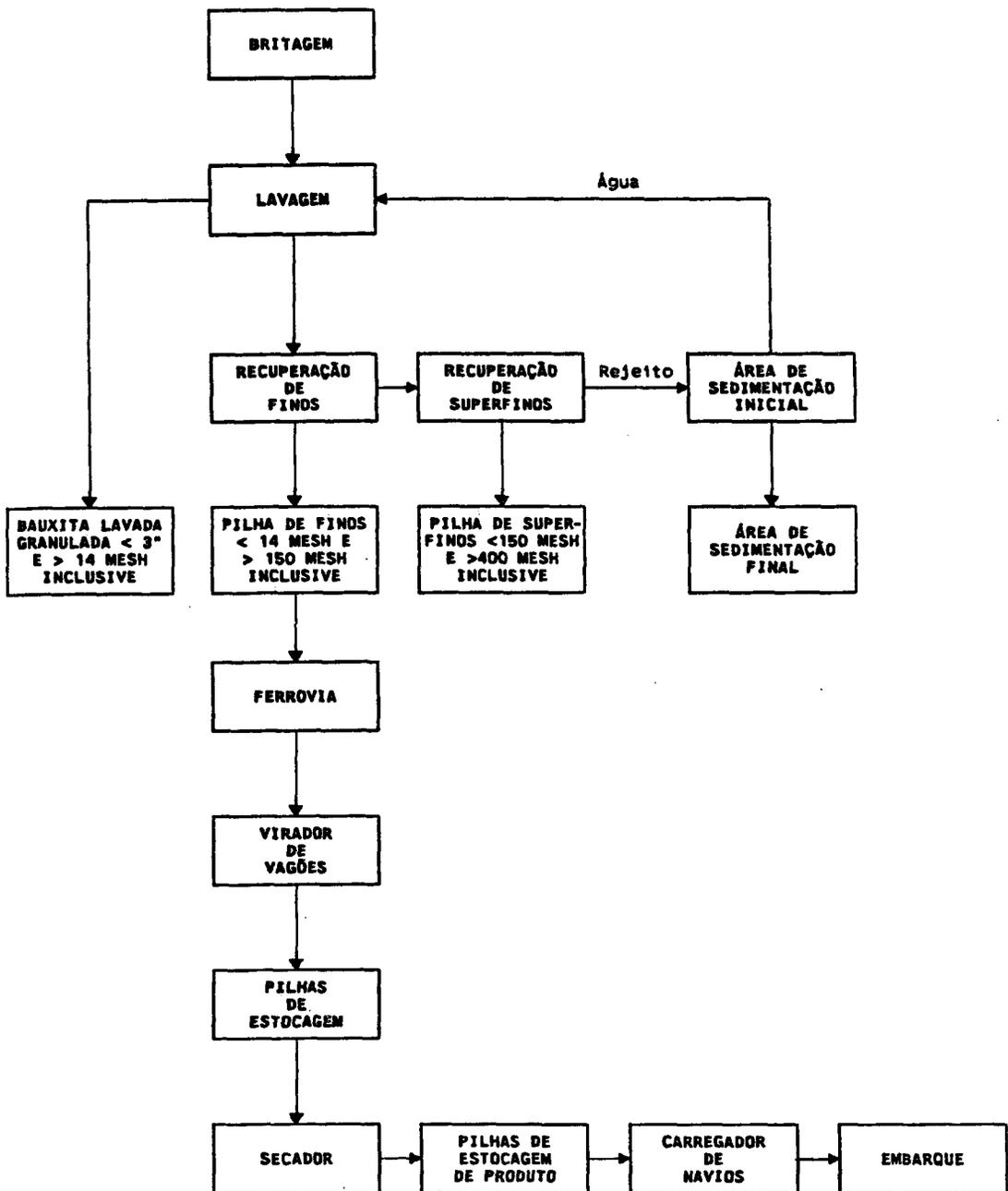
FIGURA 6
FLUXOGRAMA DO PROCESSO



Fonte: MINERAÇÃO RIO DO NORTE

Des. Anibal S.C. Neto

FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO



Os primeiros 5 m das peneiras rotativas têm aletas revolvedoras e direcionais, que provocam o atrito do material durante sua passagem. A outra metade da metade da peneira faz a classificação e a lavagem, funcionando como um *trommel*. Esta segunda parte possui duas malhas: a interna é feita de chapas calandradas, com furos circulares de 1"; a externa de telas quadradas com abertura de 1/4".

Para facilitar a desagregação da argila, durante a passagem pela peneira, o minério é submetido à ação de jatos de água sob alta pressão (4 kg/m²).

As frações provenientes destas peneiras alimentam três peneiras vibratórias de dois *decks*, sendo o superior de 1" e o inferior, de 1/4". Estas peneiras funcionam como desaguadoras, pois o excesso de água proveniente das peneiras rotativas é eliminado, tendo, ainda, como função relavar a fração abaixo de 1" e acima de 1/4", que por ficar entre as telas da peneira rotativa não sofre lavagem muito eficiente.

A polpa do minério abaixo de 1/4", proveniente das peneiras rotativas e das peneiras desaguadoras, é distribuída para nove peneiras vibratórias de dois *decks*, sendo a superior de 8 mesh¹ e a inferior, de 14 mesh. Estas peneiras servem para desagregar mais a argila e classificar o minério, pois são equipadas com chuveiros de água em forma de leque, com pressão de 5 kg/m².

Recuperação dos Finos

A polpa do minério com granulometria inferior a 14 μ , proveniente da lavagem, bombeia-se para um tanque de onde é retomada para a alimentação de uma bateria composta por seis ciclones de 26".

Direciona-se o *underflow* da ciclonagem para outro tanque onde recebe adição de água, a fim de diluir a polpa para 30% em peso, facilitando, assim, seu bombeamento para os ciclones secundários.

Conduz-se o *underflow* da ciclonagem secundária a dois filtros horizontais de 16 m², onde é feito o desaguamento final do passante.

¹ 400 mesh = 1 polegada.

A fração maior de 1/4", proveniente das peneiras desaguadoras, e a maior do que 14 mesh das peneiras vibratórias juntam-se num mesmo sistema de correias transportadoras, formando um único produto que pode ser conduzido diretamente para a pilha de estocagem de minério lavado, constituindo o produto grosso úmido, ou para a secagem, originando o produto seco. A polpa do minério com granulometria inferior a 14 mesh vinda das peneiras vibratórias, é transferida até as instalações de recuperação de finos, por bombeamento.

Cerca de 12% do produto, que fica retido nos filtros, compõe-se do fino, recuperado com granulometria entre 14 mesh e 150 mesh. É estocado em pilha ou misturado ao produto dos secadores, no "bauxitão", instalação coberta.

O *overflow* da ciclonagem secundária, juntamente com o material passante dos filtros horizontais, constitui rejeitos, sendo então conduzidos para a bacia de deposição de rejeitos.

Recuperação dos Superfinos

O *overflow* da ciclonagem primária das instalações de recuperação do fino constitui o sistema de alimentação que visa à recuperação de superfinos, com granulometria entre 150 e 400 mesh, possível graças ao desenvolvimento da planta de superfinos, a partir de 1985, evitando-se que este material fosse descartado como rejeito para o lago Batata.

A polpa proveniente dos ciclones primários da recuperação dos finos bombeia-se para um tanque, onde é retomada para a alimentação de uma bateria de ciclonagem primária composta por sete ciclones e para um tanque em que ocorre a diluição da polpa com adição de água. A partir deste tanque, já diluída, a lama é bombeada para a ciclonagem secundária composta de sete ciclones de 4". O *underflow* da ciclonagem secundária alimenta um filtro vertical com quatro discos de 6 pés de diâmetro, onde ocorre o desaguamento final. O produto desse filtro é, então, estocado em pilhas. Todavia, o *overflow* dos ciclones primários junta-se ao dos secundários e ao líquido filtrado, constituindo uma parte do rejeito, que é encaminhado, através de bomba, para o tanque de decantação, construído ao lado da lavagem, junto à mina.

O aproveitamento do superfino em escala industrial representa um acréscimo de 7% na recuperação do minério.

Transporte da Bauxita Úmida

O minério lavado na planta junto à mina é conduzido por uma esteira regenerativa, de 4 km de extensão, para o antigo local do britador primário. Em meados de 89, este equipamento foi adaptado, passando a funcionar apenas como coletor do minério, transferindo-o, em seguida, para nova correia regenerativa, com 1 km de comprimento. Ela pode conduzi-lo para a estação de

carregamento de vagões ou para a pilha de estocagem intermediária, próxima à estação de carregamento.

Vale lembrar que, em todas as fases do processo, é possível fazer estoque do minério, para garantir a estabilidade da produção.

Para o transporte do minério lavado, da base do platô, onde se localiza o pátio de carregamento, até o porto, às margens do Rio Trombetas, utiliza-se uma frota de 90 vagões e cinco locomotivas diesel GM 12 de 1 300 HP. Deste modo, cada composição é formada por uma locomotiva e 22 vagões, fazendo um total de 1 900 t para cada uma.

O carregamento dos vagões é feito em uma hora, o percurso, em aproximadamente 1 h e 15 min e o descarregamento gasta de 1 h e 20 min a 1 h e 30 min.

Ao chegarem ao porto, os vagões são descarregados pelo equipamento Kardin, que é um virador de vagões com capacidade para descarregar 2 800 t/h. O Kardin lança o minério em moega dotada de um alimentador de placas que retira minério descarregado, lançando-o nas correias transportadoras, com destino à secagem ou ao estoque.

Para o funcionamento do Kardin, quase totalmente automatizado, são necessários apenas dois trabalhadores: um operando o virador e o outro auxiliando na limpeza do silo que alimenta a moega.

Secagem e Estocagem

O minério lavado e classificado, com granulometria maior que 14 mesh, alimenta diretamente os secadores, podendo também ser estocado em pilha para ser reutilizado na alimentação da secagem ou, ainda, constituindo um produto identificado como "grosso úmido", comercializado nesta forma.

Na fase da secagem, são usados dois secadores rotativos, com as seguintes especificações: 27 m de comprimento, 4 m de diâmetro, com giro de 4,4 rpm. Internamente são revestidos de aletas revolventes que causam regime de cascata no minério durante a sua permanência na câmara, favorecendo a troca de calor com os gases e a eliminação rápida de água da superfície do material.

A umidade da bauxita é reduzida de 12% para 3,5%, em média. O secador principal trabalha com cavaco em leito fluidizado, consumindo de 11 a 12 t de cavaco por hora. No leito fluidizado usam-se 75% de bauxita e 25% de areia.

A bauxita sai a uma temperatura de 80°C, não podendo ser aquecida a mais de 100°C pois, se isto ocorrer, o óxido de alumínio - gibbsite - desidrata-se, perdendo parte da alumina que gera o alumínio. Neste sentido, a bauxita no Trombetas, por ser trihidratada, é mais econômica. Caso fosse composta por boemita, seria mais difícil de ser transformada em alumínio, pois, nesse caso, apresentaria, em sua composição, menor teor de água, necessitando ser aquecida a uma temperatura mais alta.

Abaixo do leito fluidizado há um coletor de ar atmosférico responsável pelo funcionamento do processo, representando uma economia aproximada de 16 000 t/ano de óleo diesel, conforme *Minérios*, 1984. O outro secador utiliza como combustível o óleo BPF, com um consumo de 50 kg/min. Este secador é utilizado somente em caso de demanda excessiva, como, por exemplo, quando há muitos navios aguardando no porto.

Os gases eliminados dos secadores passam por um conjunto de multiciclones para recuperação da fração fina arrastada pela corrente gasosa. Uma vez recuperada, a fração fina é transportada através de correias para ser estocada no "bauxitão". Este depósito dispõe de capacidade para armazenar entre 150 000 e 180 000 t, o que corresponde a nove ou dez dias de produção. A outra parte dos gases vai para o lavador, com 98% de eficiência. Este lavador de gases compõe o sistema de exaustão, instalado com equipamento antipoluição.

No caso do produto seco, do bauxitão, o minério é retomado por alimentadores vibratórios e descarregado numa correia transportadora coberta, indo em direção ao carregador de navios, do tipo lança linear deslizante (*ship-loader*), com capacidade para embarcar 6 000 t/h e movimento em todas as direções.

O principal objetivo da secagem é reduzir maximamente a umidade, para evitar o congelamento do minério.

Para o escoamento das pilhas de fino e superfino que ficam no pátio de estocagem, com 400 000 t de capacidade (produto úmido), há um sistema de correias que conduzem esses produtos até o *ship-loader*.

Antes de o minério ser embarcado, a cada 1 000 m é feito um controle de qualidade no material das esteiras, na torre de amostragem.

No total do beneficiamento são empregadas 610 pessoas que trabalham seis dias e

folgam dois, divididos em quatro turnos de oito horas. A mão-de-obra compreende vários níveis: técnico, supervisor, operador especializado e ajudante de operador.

Embarque

O minério é embarcado em navios graneleiros com a capacidade máxima de 60 000 t, suas dimensões podem alcançar até 245 m de comprimento, 40 m de boca e cerca de 11,27 m de calado, já que a profundidade do porto oscila entre 13 m (outubro) e 22 m (maio).

Mensalmente são embarcados, em média, 14 navios. Em 89, o total de embarques realizados atingiu 168 navios.

RELAÇÕES DE PRODUÇÃO

Regime de Apropriação

A Criação da Mineração Rio do Norte

Em 1963/69, a empresa canadense Alcan, valendo-se de fotografias aéreas, identificou inúmeros platôs na margem direita do rio Trombetas, no Município de Oriximiná, culminado com a localização do mais importante deles, o de Saracá, a 30 km do referido rio. O total da reserva foi estimado em 600 milhões de toneladas.

No final da década de 60, cerca de 70 mil hectares já estavam cobertos por alvarás de pesquisa, com prioridade absoluta. Os estudos preliminares confirmaram a qualidade do minério e a viabilidade da instalação de um porto no rio Trombetas, além da construção da estrada de ferro, ligando o porto à jazida.

O projeto foi iniciado pela Alcan em 1971, tendo sido interrompido nove meses depois, em razão da retratação do mercado mundial de alumínio.

Em 1972, estimulado pela descoberta das grandes reservas de bauxita na Amazônia, o Governo Federal decidiu participar da indústria, até então de controle privado. Foi assinado, então, um protocolo de entendimento entre a Alcan e a Companhia Vale do Rio Doce - CVRD -, para um estudo de viabilidade conjunto. Como condição básica previu-se uma participação nacional mínima

de 51%, sendo que a mínima da CVRD seria de 21% e a da Alcan, de 19%.

Para que os insumos essenciais - bauxita e energia elétrica - pudessem ser fornecidos às empresas produtoras de alumínio a preços competitivos, a MRN achou necessária a captação de recursos financeiros fora do País.

Objetivando a implantação do projeto bauxita de Trombetas, em 1973 foram contatadas várias companhias nacionais e estrangeiras para participação em consórcio multinacional de mineração e exportação de bauxita.

Finalmente, no ano seguinte, com a entrada da CVRD foi possível aumentar a dimensão do projeto, inicialmente programado em 1 milhão de toneladas anuais (MTPA) para 3,3 (MTPA), o que coincidiu com o aumento do preço do minério, tornando o projeto exequível.

Até acordo firmado entre os acionistas, constituiu-se a Mineração Rio do Norte - MRN -, originalmente composta por duas empresas nacionais e sete estrangeiras. As brasileiras teriam 56% do capital e as estrangeiras, 44%.

A SUDAM declara, na época, que este projeto era interessante para o desenvolvimento sócio-econômico da Amazônia e concede à empresa isenção do Imposto de Renda por 10 anos.

Atualmente, sete empresas acionistas compõem a Mineração Rio do Norte, todas ligadas à indústria do alumínio, sendo mantida a divisão percentual do capital entre as nacionais e as estrangeiras.

Trata-se, portanto, de uma empresa transnacional e sua área de concessão de lavra se estende por 57 961 ha.

Apesar de 56% das ações da MRN pertencerem a empresas brasileiras (Vale do Rio Doce e Companhia Brasileira de Alumínio), o poder decisório de fato foi prejudicado pelos mecanismos legais existentes nas cláusulas dos acordos firmados entre o governo brasileiro e as empresas estrangeiras. Alguns exemplos podem ser citados:

- qualquer decisão relativa a um aumento na produção (então) prevista só pode ser tomada com a aprovação de mais de 75% do capital votante;

- as alterações nos preços de referência do minério também têm de ser aprovadas por mais de 75% do capital votante;

- são necessários 90% dos votos societários para a aprovação de aumentos de capital; e

COMPOSIÇÃO ACIONÁRIA DA MRN

EMPRESA	NACIONALIDADE	PARTICIPAÇÃO	FINALIDADE
Companhia Vale do Rio Doce	Brasileira	46%	Repassar
Alcan Empreendimentos Ltda	Canadense	24%	Consumir
Cia. Brasileira de Alumínio	Brasileira	10%	Repassar
Billiton B. V.	Holandesa	5%	Repassar
Billiton Metais S.A.	Holandesa	5%	Repassar
Norsky Hidro Com. e Indústria	Norueguesa	5%	Repassar
Reynolds Alum. do Brasil Ltda.	Americana	5%	Consumir

- a CVRD, na época, não teria direito a consumir ou comercializar o minério produzido ou comercializá-lo com o exterior.

Este último item foi alterado, e atualmente à CVRD concede-se uma cota livre de bauxita.

Diante da perda de autonomia das acionistas nacionais, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES -, então responsável pelo financiamento, fez pressão. Apesar das modificações introduzidas, a essência das cláusulas não sofreu alteração significativa, o que provocou a recusa do BNDES em participar do projeto. Com isso, a CVRD foi captar recursos no Exterior, aumentando sua dívida externa.

Conclui-se, portanto, que a MRN é uma empresa transnacional submetida a controle estrangeiro, controle este que se efetiva como um resultado da composição do mercado mundial de alumínio, como será visto no item referente à comercialização de bauxita.

Custos do Projeto e Desempenho da Empresa

Para a implantação total do projeto, foram gastos aproximadamente US\$ 430 milhões, sendo que, somente para a lavra e o beneficiamento, foram necessários investimentos superiores a US\$ 300 milhões. As obras ficaram a cargo da construtora Andrade Gutierrez.

A produção teve início em 1979 e, até 1983, durante a amortização, a empresa operou no vermelho. A partir de então, começou a obter lucro, cuja soma, em 1988, atingiu US\$ 285,7 milhões, sendo US\$ 41,3 milhões

registrados em 1987 e US\$ 57,8 milhões, em 1988. No mesmo ano, 72% do total de 8 083 toneladas de bauxita nacional foram produzidos pela MRN. Vale observar que houve um decréscimo, na produção nacional de 7,6%, em relação ao ano de 87, sobretudo devido à queda na produção da MRN, por conta das obras de transferência da lavagem, do porto para a mina. Apesar da diminuição, a empresa produziu 5 922 890 toneladas de minério, com um teor médio anual, da bauxita embarcada, de 49,56% de alumina aproveitável e 3,06% de sílica reativa.

Ainda em 1988, as operações superaram os efeitos inflacionários, havendo um aumento expressivo de lucro relativamente ao ano anterior, além do aumento de 29% quanto ao total de toneladas vendidas em 87.

Segundo os relatórios anuais publicados pela empresa, a evolução do faturamento tem se mantido constante nos últimos anos, alcançando US\$ 126 milhões em 1987, US\$ 170 milhões em 1988, devendo atingir US\$ 190 milhões em 1989. As estimativas de lucro líquido para o mesmo ano eram da ordem de US\$ 37 milhões.

Para garantir a produtividade, a MRN realiza constantes obras, como o remodelamento da ferrovia e a própria transferência da planta de lavagem, o que possibilitará o transporte ferroviário apenas do minério beneficiado, cessando também a descarga de rejeitos no lago Batata. Estas modificações foram orçadas em US\$ 90 milhões, para o ano de 1989, devendo haver, em 1990, uma dotação de US\$ 30 milhões para outras medidas de otimização da produção.

Regime de Trabalho

Conforme observações já referidas no Capítulo Desenvolvimento das Forças Produtivas, o regime assalariado celetista vigora nas lavras mecanizadas, sendo que, no caso da MRN, além do salário, os funcionários recebem diversos benefícios. Com isto, conseguiu-se reduzir a rotatividade de 20% para menos de 10%.

As obras de transferência da lavagem ocupavam, em 1988, cerca de 3 754 trabalhadores, direta ou indiretamente envolvidos na mineração da bauxita. A folha de pagamento, incluindo os encargos sociais, somou Cz\$ 6,0 bilhões. Percebe-se, portanto, que a massa de salários e encargos é irrisória, em comparação com outros gastos indispensáveis à produção.

A empresa estimula o aperfeiçoamento de seu quadro de pessoal, tendo investido, somente em 1988, cerca de Cz\$ 40 milhões em treinamento.

Lembre-se que projetos dessa monta necessitam recorrer a empreiteiras, principalmente em fases específicas, como, por exemplo, no caso da MRN, nas obras de transferência da lavagem. Em 1989, havia 30 empreiteiras atuando em Porto Trombetas, com um efetivo aproximado de 2 000 trabalhadores. A maioria desses trabalhadores originava-se dos municípios próximos, sendo mão-de-obra sem qualificação. Apesar de ganharem relativamente mais do que com atividades que exerciam anteriormente, recebem salários mais baixos que os da empresa, não desfrutando dos mesmos benefícios oferecidos aos empregados da Mineração Rio do Norte.

Sistema de Comercialização

O Controle da Comercialização da Bauxita

Como observa Dantas (1981), o consumo mundial de alumínio concentrou-se, até a década passada, nos países do Primeiro Mundo. Segundo estudos da Commodities Research Unit - CRU -, firma internacional de consultoria e planejamento, especializada em matérias-primas, a demanda mundial de alumínio deve subir de 15 milhões para cerca de 25 milhões de toneladas em 1990, apontando um aumento de 70% no período 78-90. Este aumento mostra-se proporcionalmente mais rápido nos países em desenvol-

vimento, embora sua participação no consumo mundial ainda não tenha peso significativo.

Para satisfazer a essa demanda, que, até a década passada, ocorria nos países desenvolvidos, a produção mundial concentrou-se, conseqüentemente, na América do Norte (EUA e Canadá) e na Europa Ocidental. Com a entrada do Japão no setor, esses países capitalistas industrializados sofreram uma baixa, em sua participação na produção mundial de alumínio metálico, de 89%, em 1970, para 70%, no final da década.

Contudo, tal perda de posição relativa na produção mundial de alumínio não foi suficiente para abalar as grandes indústrias do setor, conhecidas mundialmente como as Seis Irmãs: ALCAN, ALCOA, REYNOLDS, KAISER, PÉCHINEY e ALUSUISSE.

Estas empresas possuem imenso poder de penetração, através de "ramificações" ou associações com empresas privadas e estatais, o que, na prática, equivale à ampliação de seus domínios, sobretudo nos países em desenvolvimento. Com isso, há um reforço na mudança do pólo produtor de bauxita do Primeiro para o Terceiro Mundo. As multinacionais, além de desfrutarem das vantagens da energia hidrelétrica abundante e subsidiada, podem também controlar o fluxo internacional do minério, influenciando diretamente na fixação de seus preços.

A eficiente presença das Seis Irmãs, compondo verdadeiro cartel, controla os preços e os fluxos comerciais de bauxita e alumina e, conseqüentemente, a produção de alumínio.

Os maiores obstáculos à expansão do cartel são os altos custos com energia, os encargos com controle de poluição e mão-de-obra. Ora, com suas poderosas "ramificações", as Seis Irmãs podem facilmente deslocar seus interesses para os países periféricos, como estão fazendo no Brasil, já que a Amazônia possui recursos energéticos a preços reduzidos - hidreletricidade subsidiada -, descaso do Estado e das comunidades com as questões ambientais e, ainda, mão-de-obra barata.

Há, pois, crescente interesse por parte de grandes grupos multinacionais em instalar suas usinas de redução de alumínio no Território Nacional, ocupando, assim, posição estratégica, definida principalmente pelas excelentes condições das jazidas existentes na Amazônia Brasileira.

O Brasil, detentor da terceira reserva mundial de bauxita (2 321 bilhões de toneladas), superado apenas pela Guiné (5 900 bilhões

de toneladas) e pela Austrália (4 600 bilhões de toneladas), dispondo de energia hidrelétrica e mão-de-obra e caracterizando-se por uma certa "tolerância" da sociedade, como um todo, quanto às agressões ambientais, reúne as condições fundamentais não só para a exploração do minério mas, também, para a produção de alumínio.

TABELA 2
OFERTA MUNDIAL DE ALUMÍNIO - 1988

PAÍSES	RESERVAS (1)		PRODUÇÃO (2)	
	(106 t)	%	(102 t)	%
Guiné.....	5 900	25,9	13 500	15,1
Austrália.....	4 600	20,2	34 000	38,8
Brasil.....	2 321	10,2	8 083	9,0
Jamaica.....	2 000	8,7	7 600	8,5
Índia.....	1 200	5,2	2 800	3,1
Guiana.....	900	3,9	2 350	2,6
Venezuela.....	800	3,5	350	0,4
Grécia.....	650	2,8	2 600	2,9
Suriname.....	600	2,6	2 000	2,2
Iugoslávia.....	400	1,7	3 400	3,8
Hungria.....	300	1,3	3 100	3,5
União Soviética.....	300	1,3	4 600	5,1
Outros.....	2 900	12,7	4 500	5,0
Total.....	22 871	100,0	89 683	100,0

FONTE - Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, 1989.

(1) Reserva base-medida e indicada. (2) Estimativa.

O interesse pela produção de alumínio, no Brasil, teve início em 1951, quando a Elquisa, fábrica ligada ao Grupo Pignatari, foi vendida à Alcan.

Somente em 1955, a Companhia Brasileira de Alumínio - CBA -, do Grupo Votorantim, entrou em operação. Vale dizer que a CBA não está associada a nenhuma das Seis Irmãs. Sua autonomia foi possível graças à compra de tecnologia Péchiney e as negociações informais, na divisão do mercado interno brasileiro, com a Alcan e a Alcoa, tendo esta última iniciado sua produção no Brasil em 1970.

Os três grupos passaram então a produzir alumínio primário no País, de forma verticalizada, mantendo, entre si, certo equilíbrio na divisão do mercado interno brasileiro: a Alcan e a CBA mais voltadas para os produtos finais de alumínio e a Alcoa, produzindo alumínio metálico.

A produção de alumínio no norte do País só foi possível em 1975, a partir da decisão do Governo Federal de promover a construção da Usina de Tucuruí. Podendo contar com este insumo, a Alcoa, detentora de direitos de mineração na área do Trombetas, decidiu, em 1980, instalar na região norte uma outra indústria integrada, a exemplo da existente em Poços de Caldas, desde o final da década de 60.

Já o projeto Alumar, localizado em São Luís, surgiu a partir da associação da Alcoa com o Grupo Shell. Sua produção de alumina teve início em 1984, utilizando a bauxita do Trombetas, isto é, da MRN. Em novembro do mesmo ano, utilizando a energia da CHESF (Tucuruí ainda não estava em funcionamento), passou a produzir alumínio primário, com o compromisso de exportar 50% da produção, pelo menos.

Em 85, a produção de alumínio passou a contar com mais um complexo industrial - Albrás-Alunorte, localizado a 30 km ao sul de Belém, no Município de Barcarena. Dele participam a Nippon Amazon Aluminium Co. Ltd. - NALCO - e a Companhia Vale do Rio Doce S.A. (através da Vale-Norte), pelo lado brasileiro.

A Alunorte produz alumina, prioritariamente para as fábricas de alumínio das quais participa a CVRD. Já o alumínio da Albrás destina-se ao mercado externo, sendo que a NALCO exporta 49% da sua produção para o Japão; ficando os restantes 51% com a CVRD, também vendidos ao Exterior.

É interessante insistir, que a conclusão sobre a viabilidade desses projetos baseia-se na garantia de energia subsidiada, a ser fornecida pela Eletronorte, que de acordo com a Portaria n.º 1 645, de 13/08/79, do Ministério das Minas e Energia, concedeu redução de 15% nas tarifas, assegurou ao investidor que, durante 20 anos, o dispêndio com energia elétrica para a redução do alumínio seria mantido abaixo de 20% do preço do produto no mercado internacional e, finalmente, possibilitou a introdução de cláusulas que permitiram reduções tarifárias adicionais, por prazos determinados, condicionadas por fórmulas que vincularam o preço da energia aos preços do alumínio no mercado mundial.

Comercialização da Bauxita de Porto Trombetas

Segundo relatório da MRN, em 1989 foram embarcadas 6 388 782 t de bauxita, assim distribuídas: 31% para o mercado interno, 25% para a Venezuela, 22% para os Estados

Unidos, 21% para o Canadá e 1% para a França.

Devido à demanda da Alumar e da CBA, no período 87/89 houve um aumento de 17% nas vendas para o mercado interno.

Os dados citados acima demonstram que a produção está voltada principalmente para atender aos sócios da empresa (CVRD, Alcan, CBA, Billiton B. V., Billiton Metais S.A. Nordy Hidro e Reynolds). A distribuição das quantidades e a fixação de prazos e preços são balizadas por dispositivos contratuais, que serão vistos a seguir.

Em 1977, por ocasião da criação da MRN, firmou-se um contrato de 20 anos entre os sócios, com base na produção anual de minério, da ordem de 3,5 milhões de toneladas, garantindo-se a cada um a produção proporcional à respectiva participação acionária. Uma vez atingida tal quantidade, a MRN aumentou sua capacidade e passou a produzir cada vez mais, até chegar aos atuais 8 milhões de toneladas. Com isto, ao longo do tempo foram sendo produzidas toneladas adicionais ou *surplus*, não sujeitas às regras estabelecidas no contrato inicial.

Para a colocação desse *surplus* no mercado, criou-se um segundo contrato, através da CVRD, para o fornecimento de bauxita à Alumar, no total de 1,2 milhão de toneladas. A partir de então, os 3,3 milhões de toneladas restantes passaram a ser oferecidos preferencialmente aos sócios, como reza o contrato. Assim, raramente a Mineração efetua vendas diretas, pois, mesmo que o sócio não utilize diretamente a bauxita ele a compra e repassa.

O preço é negociado periodicamente, tanto para as toneladas contratadas quanto para as adicionais, com regras distintas.

Para as toneladas contratadas, já houve ocasião em que o preço foi fixado por trimestre. Porém, não existe uma obrigatoriedade de se negociar preço por determinado período. Atualmente, o preço em vigor, fixado pelo período de dois anos, válido até o final de 1990, é de US\$ 28,50/t para a bauxita seca e de US\$ 24,40/t para a bauxita úmida.

Anualmente, são realizados encontros entre os compradores e o produtor, quando se atualizam as quantidades destinadas a cada um. A declaração de intenção é feita a primeiro de outubro e nela os interessados manifestam o que pretendem para o exercício seguinte. A programação, feita com base anual, é revista periodicamente.

A declaração de intenções também possui uma certa flexibilidade, tendo como referência as toneladas básicas contratadas. Sendo assim, ela não pode ser inferior a 8% e nem superior a 12% desta tonelagem básica. Tais limites impedem que haja um desequilíbrio entre oferta e procura, em função da possível retração ou do aquecimento do mercado. É comum haver cessão entre os sócios e, nesse caso, a MRN apenas recebe um comunicado para entregar ou faturar para um determinado acionista. Este procedimento é usual, já que as quantidades contratadas são mantidas.

No contrato de 77, baseado nos 3,5 milhões de toneladas, há cláusulas denominadas *take of pay* que estabelecem a obrigatoriedade do cumprimento daquilo que foi declarado. Ou seja, quando um sócio declara uma certa quantidade, mesmo que o mercado esteja em baixa, é obrigado a retirar, do contrário pagará multa. Do mesmo modo, se a Mineração não cumprir a oferta das toneladas acordadas, também será penalizada.

A fixação de preço para o *surplus* é feita em novo contrato, segundo as condições do mercado. Assim, pode ser igual, inferior ou superior ao das toneladas contratadas, variando conforme a relação oferta/demanda. Atualmente, por exemplo, caso a MRN dispusesse de toneladas adicionais, elas seriam cotadas acima de US\$ 28,50/t, pois o mercado está em alta.

Além das quantidades e do preço, a qualidade do minério é outro componente que influi na comercialização. Para seguir o padrão ideal de qualidade, a bauxita de Porto Trombetas deve conter 50% ou mais de alumina e, no máximo, 4% de sílica. O teor de umidade não pode ultrapassar 5%, no caso da bauxita seca, e 12%, no caso de úmida.

Qualquer alteração nestas características pode introduzir bônus ou *penalties* para a MRN. Há uma fórmula baseada em algoritmo, que é aplicada a cada um desses elementos, possibilitando o cálculo do prêmio ou da punição, conforme o caso. Estes valores também são reajustados ao longo do tempo.

A manutenção da qualidade do minério permite racionalizar os custos com frete e minimizar os gastos com os insumos na fase da produção de alumina, principalmente soda cáustica (necessária para a eliminação da sílica), garantindo-se, assim, a competitividade da bauxita produzida.

A existência dos bônus e dos penalties não onera o comprador, pois as sanções são estabelecidas para compensar as eventuais perdas e dividir os ganhos, funcionando no final do processo como um balanço bem ajustado, como é de se esperar numa empresa capitalista de grande porte, vinculada a grupos internacionais.

A QUESTÃO AMBIENTAL NO VALE DO TROMBETAS

O Assoreamento do Lago Batata

Características do Lago Batata e do Rejeito Nele Lançado

Na região do Baixo Trombetas, existem vários lagos formados a partir de inúmeros diques aluviais que, em certos casos, constituem barreiras entre as quais o rio corre paralelamente. O lago Batata apresenta esta mesma característica. Ocupa ele uma área de 2 513 ha, profundidade média de 3,5 m, na época da vazante, tendo no fundo uma camada fina de material orgânico em decomposição e lodo, que cobre a argila hidromórfica cinza.

A água do lago Batata conta com baixa disponibilidade de nutrientes e é de acidez natural das águas claras, com pH variando entre 5,00 e 5,90. Estes dois fatores contribuem para que ocorra vegetação aquática pobre, refletindo-se também na escassez de fauna aquática de maior porte, embora se encontrem o jacaré, tracajá e sucuri (répteis), o tucunaré, pacu, aracu e acará (peixes) e o boto (mamífero).

Em função das características da água, a região do Trombetas não é malarígena.

A ausência de fitoplâncton no lago, nas áreas afetadas pela deposição dos rejeitos, deve-se à coloração vermelha da água, que impede a penetração dos raios solares, o que provoca, conseqüentemente, a falta desse nutriente e a escassez de peixes.

Outro fator relacionado com o fraco povoamento de fauna é a predominância do vento noroeste na área, na época da vazante, responsável pela formação exclusivamente de correntes internas, ocorrendo dias seguidos de calmaria total.

Tal fato, aliado à temperatura, provoca a produção de fitoplâncton na superfície e concentração de gás sulfídrico (H_2S) no fundo, o que contribui para a migração da ictiofauna para as águas correntes dos igarapés e do rio. Na vazante, gramíneas diversas, especialmente o arroz-bravo (*Oryza spp.*), colonizam muitas praias de argila e silte da região. Com a enchente, essa vegetação transitória desaparece. Além disto, o material orgânico e a fauna aquática são removidos pelas águas do rio Trombetas que transbordam para o lago, retornando ao rio, através da boca do lago, a 18 km a jusante. O nível das águas, na variação sazonal, chega a 5 m, podendo excepcionalmente, em alguns anos, alcançar 8 m.

O rejeito origina-se da operação de lavagem do minério, realizada para eliminar a argila caulínica, gerando imensa quantidade de lama. De cada 100 t de material retirado da mina, 75% são aproveitados, e o restante (25%) são compostos de argila. Estes sofrem um processo de diluição em água até alcançar de 7 a 9% de sólidos, produzindo um lançamento de 2 500 m³/h de rejeito.

O volume mensal de rejeito descartado é aproximadamente de 1,5 milhão de toneladas. O material com granulometria menor que 400 mesh corresponde a 94,48%, acima de 400 mesh, a 3,70%, e maior que 150 mesh, a 1,82%.

É constituído basicamente de água (91%), sendo o restante compostos de alumina (argila - 4%), compostos de sílica (areia - 2%), óxido de ferro (2%) e óxido de titânio (1%).

Apesar do rejeito ser de coloração vermelha, não apresenta qualquer toxicidade, e é totalmente inerte em termos químicos.

Tal observação decorre da análise nutricional dos rejeitos realizada pela CPATU-EMBRAPA, Belém (Tabela 3).

Suas características físico-químicas favorecem uma veloz separação e decantação dos sólidos do sobrenadante de água quimicamente pura e clara. Estes sedimentos são totalmente cobertos no período da enchente, ficando à amostra na vazante os pontos que já obtiveram espessura final e estabilização.

Na lavagem, além disto, não é utilizado qualquer tipo de aditivo químico, sendo, portanto, um processo unicamente físico, com o uso de água limpa do rio Trombetas, até 1989, e em seguida de igarapé próximo à mina, nos primeiros anos, até a utilização da água aproveitada na própria lavagem.

TABELA 3
ANÁLISE NUTRICIONAL DOS REJEITOS
DE LAVAGEM DA BAUXITA

PH - H ₂ O.....	5,3
pH - KCl.....	5,5
C.....	0,13
M.O.....	0,23
N.....	0,01
C/N.....	0,11
Ca (mE/100 g TFSA).....	0,11
(mE/100 g TFSA).....	0,05
Na (mE/100 g TFSA).....	0,00
K (mE/100 g TFSA).....	0,00
S (mE/100 g TFSA).....	0,17
H ⁺	0,98
Al ⁺⁺⁺	0,00
T.....	1,15
P ₂ O ₅	0,12
V%.....	14

FONTES - Mineração Rio do Norte - MRN -, 1989.

NOTA - Média de três amostras analisadas.

Conseqüências do Lançamento do Rejeito no Lago Batata e as Primeiras Medidas Tomadas para Minimizá-lo

Com o funcionamento da planta de beneficiamento, em 1979, a empresa começou a lançar os rejeitos no igarapé Caraná, que drena para o lago Batata. O local do primeiro esgotamento deu-se no cruzamento desse igarapé com a linha de transmissão. Durante quatro a cinco anos, foram lançados 1,2 milhão de toneladas anuais, provocando o assoreamento da respectiva área com uma camada de argila de cerca de 3 m de espessura.

Em 1981, optou-se pela deposição dos rejeitos no braço do lago Batata, logo a jusante, até que fosse encontrada a solução adequada. Para acompanhar o assoreamento deste braço raso e as conseqüências sobre a fauna aquática e a vegetação, a MRN implantou como rotina o monitoramento.

Diante do progressivo assoreamento do lago Batata, em 1983 foram construídas duas barragens, ambas de terra, com a fina-

lidade de evitar o carreamento de sólidos para o Trombetas, afastando-se, assim, a possibilidade de provocar turbamento do rio e a degradação de outras áreas de interesse ecológico e social.

A primeira barragem, com aproximadamente 250 m de comprimento, situa-se entre o ponto nordeste da ilha de Caraná e a restinga do rio Trombetas, ao norte.

A segunda, com cerca de 350 m, fecha o canal atrás da ilha do Vapor, desde sua margem noroeste até a terra firme.

As medidas adotadas não surtiram os efeitos desejados. Optou-se, então, em 1986, pela implantação de uma bateria de ciclones para a recuperação de finos e superfinos, na faixa de 14 a 400 mesh, reduzindo-se em 30% os rejeitos sólidos descartados para o lago. No final de 86, conforme cálculos da empresa, a área assoreada do lago correspondia a 210 ha (8,36), atingindo 311 ha (12,38%) em 1987 e 418 ha (16,63%), no final do ano seguinte.

Segundo dados estimados para 1989, a área assoreada do lago foi de 522 ha, o que representa 20,77% da área total, ficando 315 ha (12,53%) expostos durante a vazante anual (Figura 7 e Foto 4).



FOTO 3: Vista aérea de parte do lago Batata, em que aparece, ao fundo, o assoreamento resultante do processo anteriormente adotado pela MRN de lançamento do rejeito diretamente no lago (outubro 1987).

FIGURA 7
PROCESSO DE ASSOREAMENTO NO LAGO BATATA

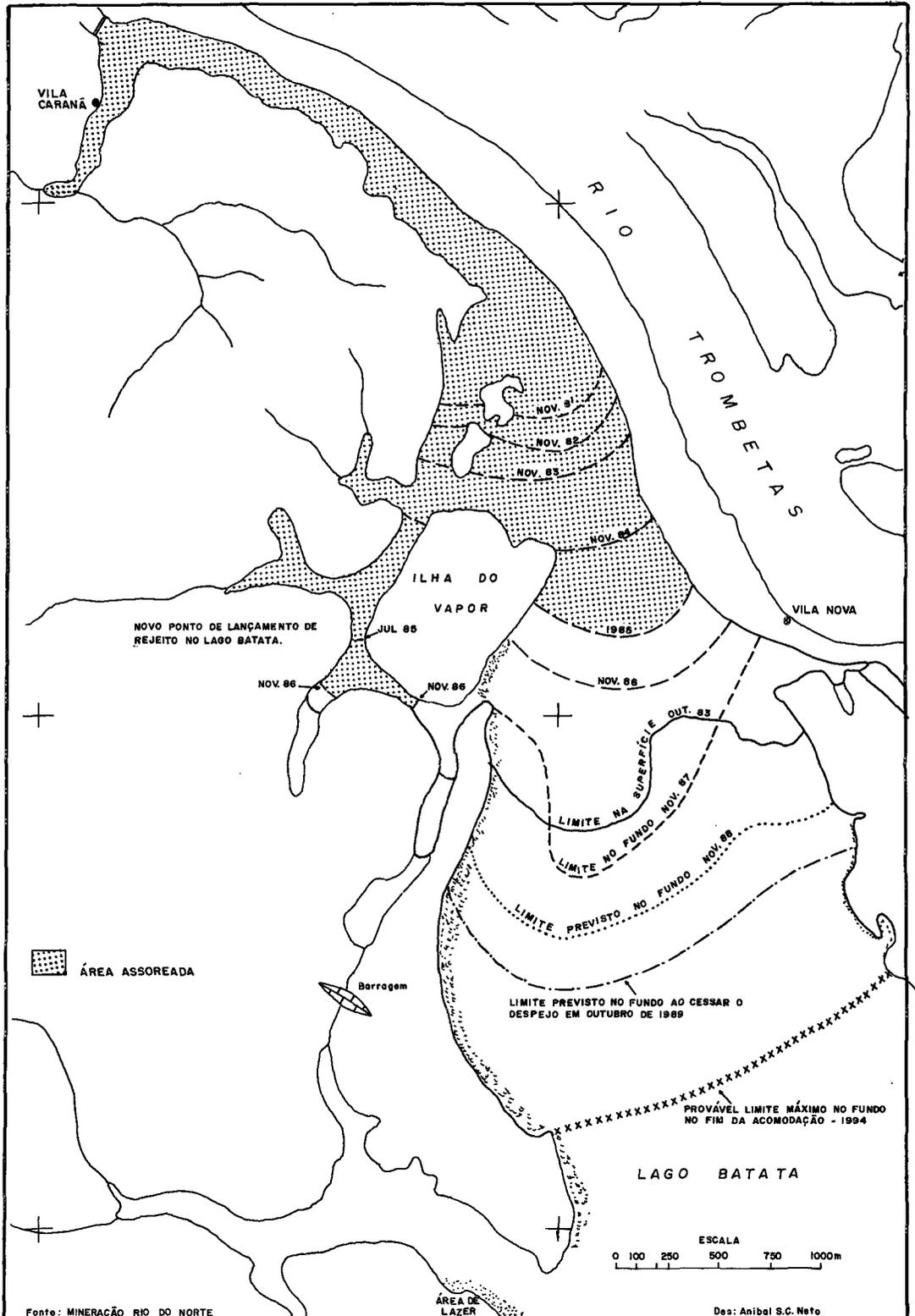




FOTO 4: Detalhe do assoreamento do lago Batata (setembro 1989).

A solução para a degradação do lago Batata, portanto, tendo em vista as características inertes do rejeito, vincula-se a uma alternativa racional, a de despejo, na expectativa de que, uma vez cessado o lançamento, haverá formação de fitoplânctons e, como ele, o retorno da fauna do lago.

As Novas Técnicas de Deposição do Rejeito, Junto à Mina

Para atender as exigências do DNPM (Diário Oficial da União, de 12/06/86, Ofício n.º 204 do 5.º Distrito), relativamente ao lago Batata, a MRN desenvolveu estudos conjuntamente com várias empresas de consultoria, como: Internacional de Engenharia S.A. - IESA -, Paulo Abib Engenharia S.A., Bechtel do Brasil Construções Ltda. e Bromwell & Carrier Inc. As pesquisas, que já estavam em andamento antes da publicação da exigência, culminaram com a escolha do método Bromwell, utilizado para a deposição de rejeitos em usinas de fosfato, na Flórida (EUA).

Este método consiste no confinamento do rejeito em tanques construídos na área da própria mina, onde sofrerá adensamento

gradativo, como será visto em seguida (Figura 8).

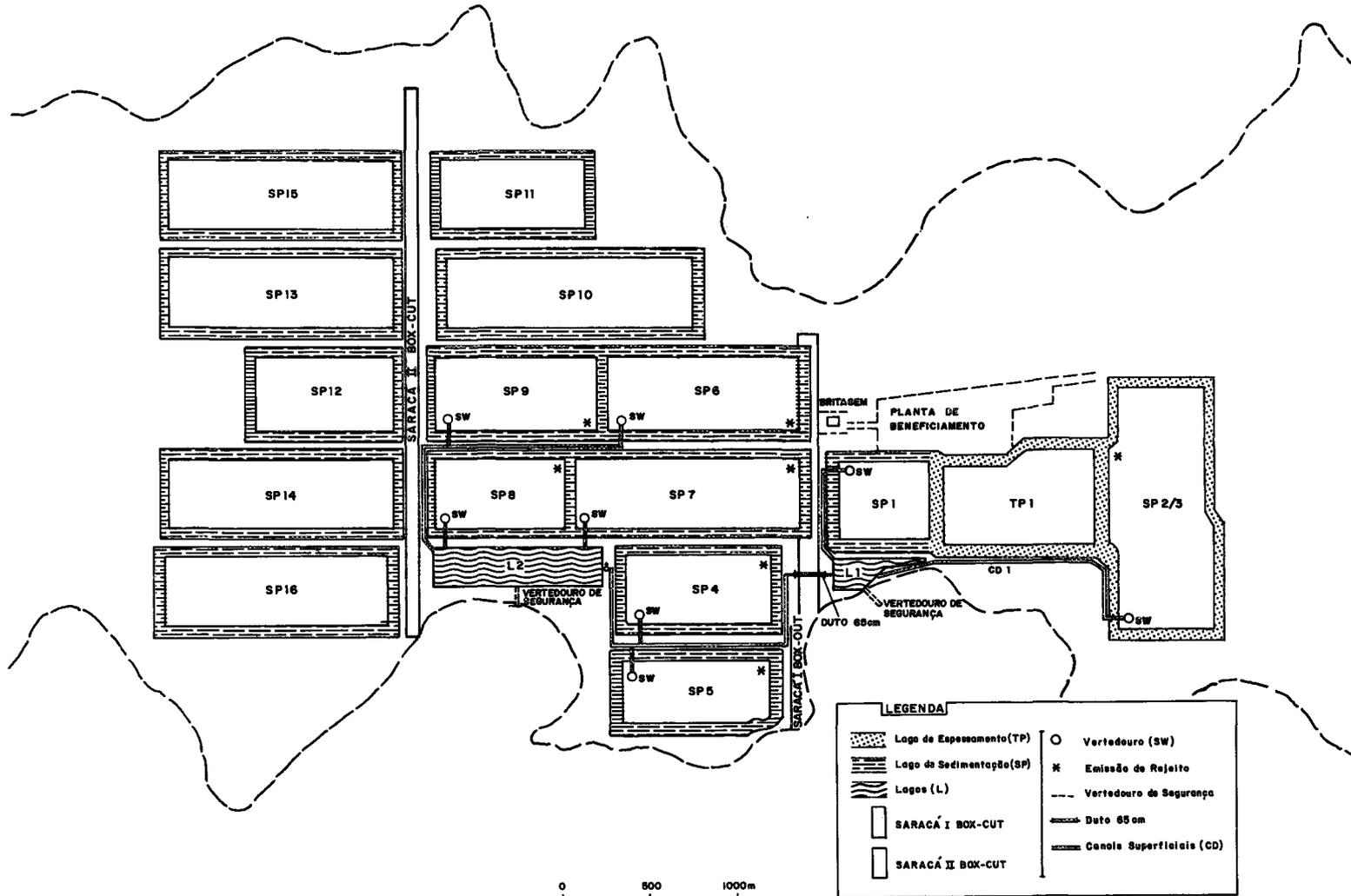
Inicialmente, a lama, a 7% de sólidos proveniente da lavagem, é lançada em um reservatório de rejeitos espessados, com área de 50 ha, 10 m de profundidade e fundo plano. O rejeito permanece neste tanque por um período de seis meses a um ano, ao fim do qual deve atingir uma concentração entre 30 e 35% de sólidos. Simultaneamente, favorecida pela acidez da água e do solo, que facilita a floculação, haverá a formação de 1 m de água limpa na superfície. Esta água será reaproveitada, no futuro, na lavagem do minério.

A partir do adensamento previsto, os rejeitos são dragados e bombeados para diversas células de espessamento definitivo, contíguas ao reservatório, nas áreas já lavradas. Estas células são construídas com estéril do decapeamento apenas pelo alteamento, tendo conformação retangular de diques periféricos.

O reservatório e as células, além dos aspectos já citados, têm as especificações constantes nas Tabelas 4 e 5.

Os custos do projeto, detalhados na Tabela 6, incluem a relocação da planta de lava-

FIGURA 8
SUPERFÍCIE DE DRENAGEM - 1988/1998



Fonte: MINERAÇÃO RIO DO NORTE

Des. Anibal S.C. Neto

TABELA 4
CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO
DE ESPESSAMENTO

CAPACIDADE	1 ANO DE DEPOSIÇÃO
Massa de rejeitos,.....	1,45 x 10 ⁶ t p/5 Mt pa
base seca	(1,65 x 10 ⁶ t c/12% de unidade)
Teor de sólidos.....	35%
Massa de sólido por m ³	
de rejeito depositado (den-	
sidade aparente seca)	0,45 t/m ³
Volume anual	3,2 x 10 ⁶ m ³
Altura.....	10 m
Área mínima anual	32 ha
Área a ser construída..... ⁽¹⁾	45 ha

FONTE - Mineração Rio do Norte - MRN -, 1986.

(1) Ampliado para 50 ha em 1989, segundo informação de campo.

TABELA 5
CARACTERÍSTICAS DAS CÉLULAS
DE REJEITOS ESPESSADOS

Teor de sólidos.....	52,5%
Massa de sólido por m ³ de re-	
jeito depositado (densidade apa-	
rente seca).....	0,8 t/m ³
Taxa de deposição anual (máxi-	
ma)	3,15 t/m ²
Volume anual	1,8 x 10 ⁶ m ³
Altura.....	10 m
Área mínima anual	18-20 ha/ano
Tempo mínimo de enchimento	
da célula.....	2,5 anos
Área mínima de cada célula.....	50 ha
Área mínima para 20 anos de	
operação.....	400 ha

FONTE - Mineração Rio do Norte - MRN -, 1986.

gem, a transferência do britador e a construção do reservatório e das células. No total, foram aproximadamente US\$ 52 milhões, o que, em 86, representava cerca de 10% dos investimentos feitos no empreendimento até aquela data, conforme *CVRD Revista, Set./86*.

A suspensão total do lançamento no lago Batata foi possível em 28 de novembro de 1989, com a entrada em operação da nova planta de lavagem.

Os custos de capital para implantação do projeto incluem:

- Deposição de rejeitos na mina.
- Transferência da planta de lavagem para área da mina.
- Relocação da planta de britagem.

TABELA 6
CUSTOS DO PROJETO PARA ELIMINAÇÃO
DO LANÇAMENTO DO REJEITO
NÓ LAGO BATATA

ITENS	VALORES US\$ 10 ³
1. Reservatório de Rejeitos Espessados.....	1,500
2. Bombeamento de Rejeitos Diluídos.....	197
3. Draga e Tubulações	1,000
4. Bombeamento de Rejeitos Espessados...	230
5. Transferência da Planta de Lavagem.....	18,392
6. Alimentação de Água.....	1,360
7. Drenagem do Reservatório de Deposição	380
8. Prédios Administrativos e Facilidades.....	<u>2,375</u>
SUBTOTAL.....	25,434
9. Custos Indiretos.....	3,815
10. Contingências	<u>4,142</u>
11. TOTAL.....	33,391
12. Relocação do Britador:	
12.1 Custos Diretos.....	12,398
12.2 Custos Indiretos.....	1,860
12.3 Contingências.....	<u>1,425</u>
TOTAL.....	15,683
13. TOTAL (11 + 12).....	49,074
14. Juros durante a Construção.....	425
15. Inflação (Escalation) do Dólar	
(5% a.a.)	<u>3,372</u>
TOTAL GERAL	52,871

FONTE - Mineração Rio do Norte - MRN -, 1986.

A Recuperação das Áreas Degradadas do Lago Batata

Uma vez definido e aprovado o projeto de confinamento dos rejeitos na área da mina, a empresa voltou-se para a recuperação das áreas assoreadas e da qualidade da água do lago.

Relativamente ao lago, propriamente dito, propôs-se projeto de pesquisa, visando a conhecerem-se as alterações sofridas e prevenindo-se planos de recuperação do que fosse possível.

Foi estabelecido convênio com equipe de especialistas em limnologia da Universidade de São Carlos, São Paulo, com a finalidade de estudar os impactos ambientais causados pelo lançamento dos rejeitos no lago e coordenar um monitoramento permanente, a partir de 1987. Desde então os pesquisadores vão a Porto Trombetas de três em três meses, o que corresponde à época da metade da vazante, máximo da vazante, metade da cheia e máximo da cheia.

O monitoramento, realizado durante três a quatro anos, comprovou que as alterações da qualidade da água relacionam-se mais com as cheias do que com o assoreamento.

Para o estudo limnológico, semanalmente coleta-se fitoplâncton, a 1 m do fundo do lago. Este material é enviado para São Carlos, onde é feita a análise. Através do acompanhamento realizado, conforme Knowles, 1989, chegou-se à conclusão de que as principais alterações do ambiente lacustre são de natureza biológica e estética, não havendo modificações físicas.

Os estudos e ensaios de campo realizados pela equipe permanente de meio ambiente da empresa, desde 1985, e posteriormente enriquecidos com a participação da equipe de limnologia da Universidade de São Carlos, apontaram para algumas conclusões relativas ao rejeito e seus impactos no lago.

As informações, a seguir, constam do relatório interno "A Reabilitação do Lago Batata e Igarapé Caraná", Knowles, 1989, Assessor do Meio Ambiente da MRN.

Quanto ao Rejeito:

- . O valor nutricional é virtualmente zero.
- . Não migra do local de deposição, mesmo com as correntezas da enchente.
- . A secagem natural da superfície da lama restabelece a floculação das partículas previamente em estado coloidal.
- . Apresenta compostos de alumínio que tendem a exaurir os teores de fosfatos na água sobrenadante.

. Está presente em três macroambientes: permanentemente aquático, anfíbio e terrestre.

Quanto ao Ambiente Aquático:

. O restabelecimento do equilíbrio das populações de fitoplâncton e zooplâncton somente ocorrerá se houver uma camada de material (orgânico) isolando a lama do contato direto com água.

. O retorno da vida bentônica somente ocorre com o restabelecimento de uma camada de material orgânico sobre os rejeitos.

. A ictiofauna somente voltará para o local após o restabelecimento da vegetação da orla (arbustos e árvores).

. A vegetação aquática regional de águas rasas ou barrentas não se adapta à situação reinante nos lagos fundos de água clara (caso do lago Batata).

Quanto ao Ambiente Anfíbio e Terrestre:

. A vegetação não tem condições de sobreviver enquanto a lama estiver em estado líquido.

. A enchente sazonal é de fundamental importância para o transporte e deposição de material orgânico e sementes na superfície da lama.

. A disponibilidade de plantas nativas para o ambiente anfíbio é muito grande, com fácil propagação espontânea, desde que existam nutrientes no substrato.

. Há diversas macrófitas, árvores e arbustos nativos que colonizam espontaneamente a lama com superfície seca, mesmo sem adubação.

. A aplicação de nutrientes (adubo artificial orgânico) permite o aparecimento espontâneo de vegetação bastante diversificada.

. A revegetação do ambiente terrestre (após a secagem permanente da superfície da lama) é fácil com gramíneas e arbustos, desde que haja uma aplicação de nutrientes.

Vale observar que as modificações biológicas dizem respeito à vida bentônica de população fitoplâncton/zooplâncton, limitadas às imediações dos depósitos de lama. Há também morte da vegetação por asfixia das raízes nos locais de deposição. Não ocorre, no entanto, mortandade de peixes no lago e a água continua potável.

Com base nos resultados das pesquisas e dos ensaios realizados, a empresa deu início aos trabalhos de recuperação efetiva do lago.

Na primeira área assoreada do igarapé Caraná, junto às bombas, fez-se a revegeta-

ção com diversos tipos de árvores e capins, cujos gastos alcançaram US\$ 20 000,00, igualmente, fez-se a hidrossemeadura com capim braquiária, setária e jaraguá, no cruzamento do igarapé Caraná com a linha de transmissão. Nesta área, no primeiro ano de recuperação, foram introduzidas somen-

te espécies nativas, sem se utilizarem os capins anfíbios.

No segundo ano, partiu-se para a revegetação de diversos pontos assoreados, introduzindo-se várias espécies de capins, herbáceas e árvores, conforme mostra a Tabela 7.

TABELA 7
PLANTAS USADAS NA REVEGETAÇÃO DO LAGO BATATA

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Herbáceas		
Aguapé	<i>Nymphaea</i> sp.	Nymphaeaceae
Aninga	<i>Dieffenbachia</i> sp.	Araceae
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	Poaceae
Arroz-bravo	<i>Oryza perennis</i>	Poaceae
Capim braquiária	<i>Brachiaria decumbens</i>	Poaceae
Capim caraná	<i>Echinochloa polystachya</i>	Poaceae
Capim-colônia	<i>Brachiaria mutica</i>	Poaceae
Capim-jaraguá	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Poaceae
Capim-membeca	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae
Capim-muri	<i>Paspalum repens</i>	Poaceae
Capim-muri-grande	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae
Capim-navalhão	<i>Scleria</i> sp.	Cyperaceae
Capim-piripiri	<i>Scirpus</i> sp.	Cyperaceae
Capim setária	<i>Setaria kazungula</i>	Poaceae
Capim taboca I	<i>Panicum</i> sp.	Poaceae
Capim taboca II	<i>Panicum</i> sp.	Poaceae
Capim taboca branca	<i>Panicum</i> sp.	Poaceae
Malícia-de-boi	<i>Aeschynomene</i> sp.	Mimosaceae
Malvinha	<i>Malva</i> sp.	Malvaceae
Mureru	<i>Eichhornia</i> sp.	Pontederiaceae
Mureru-rabo-de-peixe-boi	<i>Eichhornia</i> sp.	Pontederiaceae
Sororoca	<i>Ravenala</i> sp.	Musaceae
Tabaco-de-jacaré	<i>Polygonum</i> sp.	Polygonaceae
Vitória-régia	<i>Victoria amazonicum</i>	Nymphaeaceae
Árvores (frutíferas)		
Bacuri	<i>Platonia insignis</i>	Guttiferae
Capitari	<i>Tabebuia barbata</i>	Bignoniaceae
Caraiperana-da-várzea	<i>Licania</i> sp.	Chrysobalanaceae
Cuiarana-da-várzea	<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae
Guinha	<i>Eschweilera (Jugastrum) coriacea</i>	Lecythidaceae
Envira	<i>Guatteria</i> sp.	Anonaceae
Erva-de-rato	<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae
Itaubarana	<i>Acosmium nitens</i>	Caesalpiniaceae
Jauari	<i>Astrocarium jauy</i>	Palmae (Arecaceae)
Muiratinga	<i>Olmedioperebea</i> sp.	Moraceae
Piruf	<i>Duroia genipoides</i>	Rubiaceae
Seringa-da-várzea	<i>Hevea spruceana</i>	Euphorbiaceae
Taquari-grande-da-várzea	<i>Mabea</i> sp.	Euphorbiaceae
Terminália-da-várzea	<i>Terminalia</i> sp.	Combretaceae

Foram feitas, ainda, experiências com substratos orgânicos no meio anfibio e aquático, a fim de evitar o contato direto da lama com a água; testou-se, também, o plantio de macrófitas da região no meio anfibio, sem e com adubação artificial.

A partir das medidas adotadas foi possível obterem-se alguns resultados, como a revegetação definitiva de 926 300 m², correspondentes ao vale do igarapé Caraná, em terra firme.

Através de observação de campo, feita em agosto de 1989, constatou-se que, num dos pontos do igarapé Caraná, existe um córrego com, aproximadamente, 1 m de largura, onde se nota a presença de pequenos peixes e microrganismos avermelhados (algas) que absorvem ferro para formar sua estrutura. Tal observação comprova que as medidas reparadoras estão surtindo efeito nas áreas assoreadas.

Para o lago, tendo em vista a suspensão do lançamento do rejeito, a partir de novembro de 89, a MRN elaborou um plano de recuperação paisagística e biológica, cujo cronograma leva em conta a situação do macroambiente após o despejo e a sazonalidade do regime amazônico.

Segundo o cronograma, em 1990 a empresa pretende dar continuidade aos ensaios de campo, enquanto espera a consolidação natural da superfície da lama. No ano seguinte, serão empregados substratos selecionados e também dar-se-á início ao plantio das macrófitas anfíbias, com prosseguimento em 1992. Em 1994, aplicar-se-á o substrato sobre a lama no ambiente aquático e será feita a complementação da recomposição da paisagem da orla que foi modificada.

Com a paralisação do lançamento dos rejeitos no lago Batata, a partir das medidas propostas, avalia-se que, num prazo de dez anos, a cadeia biológica original esteja restabelecida completamente, eliminando-se totalmente os aspectos negativos.

Recuperação das Áreas Mineradas

Características Gerais da Floresta Nativa dos Platôs Bauxíticos

Como já foi salientado anteriormente, no item Morfologia da Mineração, a floresta tropical heterogênea dos platôs assenta-se sobre tênue camada de latossolo amarelo distrófico, ácido, de baixa fertilidade, variando

de 0 a 50 cm de espessura. A média de altura das árvores dominantes é de cerca de 30 m, podendo atingir a 45 m. Quanto ao diâmetro, embora algumas espécies registrem 2 m na base (piquiá, castanheira e angelim-pedra), a média não excede 1 m.

Em função da diversidade e do porte das árvores, o volume bruto de seus troncos corresponde a 200 m³/ha (150 espécies), dos quais são aproveitados 25 m³ no máximo (30 espécies), para fins energéticos e industriais.

A madeira excedente é queimada, não sendo aproveitada economicamente. Caso a mineração se interessasse em comercializá-la, pagaria imposto sobre esta atividade, o que não seria vantajoso para a empresa.

É inevitável a derrubada dessa floresta para a realização da obra (Foto 5). Contudo, mesmo antes da exigência legal da recuperação de áreas mineradas a céu aberto, a MRN já se preocupava com a questão, tendo que superar alguns obstáculos até alcançar êxito nas experiências de revegetação, feitas com espécies predominantemente nativas.

Medidas Adotadas na Recuperação das Áreas Lavradas

Reposição do Solo Vegetal e Escarificação

A recuperação das áreas mineradas tem início na fase do decapeamento, realizada nos meses secos (junho/novembro). Durante este processo, a camada de solo orgânico (*top soil*), de 20 cm de espessura, em média é retirada e estocada por um período de cerca de 12 meses.

Estudos realizados na Austrália indicam que quanto mais rápido for a deposição do solo vegetal retirado, melhores serão os resultados obtidos, relativamente à fertilidade e estrutura do solo. O *top soil* deve ser empilhado em grandes quantidades, para que as sementes e os microrganismos existentes permaneçam em dormência pela ausência de luz.

Assim, o tempo máximo de estocagem do solo vegetal está sendo reduzido para 18 meses, pretendendo-se com isso evitar a destruição das sementes ou sua germinação precoce.

A preparação do terreno para o plantio é feita em função do tipo de equipamento que nele opera. Desta forma, nos locais onde trabalham as *draglines*, as pilhas de rejeito são niveladas por tratores, decompondo-se a to-

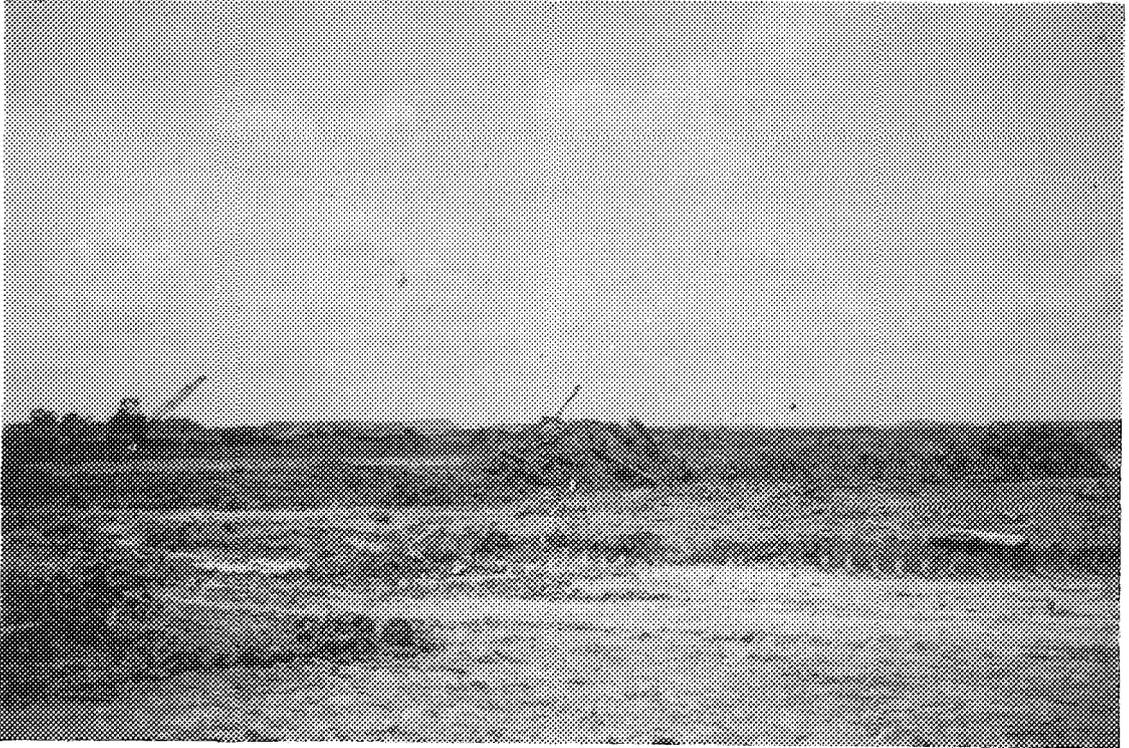


FOTO 5: Desmatamento de área a ser minerada. Nesta ocasião, retira-se o solo orgânico e deixa-o amontoado para ser utilizado no processo de recuperação de área minerada, antes do plantio (outubro 1987).

pografia original dos platôs. Terminado esse aplainamento, a camada humosa é removida do estoque e espalhada sobre o estéril, formando um perfil de aproximadamente 20 cm de espessura. Inicia-se, então, a desagregação e o revolvimento do solo repostado, escarificando-o a uma profundidade média de 90 cm, com 1 m de espaçamento. Este procedimento é fundamental para melhorar a permeabilidade superficial e produzir condições favoráveis ao armazenamento de água. Quanto mais profunda for a escarificação, mais eficiente será o resultado. Atualmente, esta profundidade está limitada pelas dimensões dos equipamentos utilizados.

Já nas bordas do platô, onde a relação estéril/minério é baixa, a retirada e o descarte do estéril são feitos horizontalmente, utilizando-se os *motoscrapers*. Não há, portanto, necessidade de nivelamento do terreno. Este mesmo equipamento faz a transposição do solo vegetal, espalhando-o sobre o terreno. Após esta etapa procede-se a escarificação já descrita.

Nesta área de operação dos *motoscrapers*, a compactação do solo é bastante significativa, merecendo maiores estudos para sua recuperação, principalmente em se tratando da periferia dos platôs.

Seleção de Espécies e Procedimentos Relativos ao Reflorestamento

O projeto de levantamento de espécies vegetais do Trombetas iniciou-se na mina, em 1977, com o Dr. Oliver Henry Knowles, estendendo-se, posteriormente, a outros platôs e fora deles.

No período de preparo das áreas lavradas, a MRN realiza, simultaneamente, os trabalhos de pesquisa de espécies e coleta de sementes. O grupo de coleta de espécies é constituído por um técnico botânico e quatro trabalhadores braçais.

As sementes, coletadas ao longo do ano (sempre que possível), são conduzidas ao viveiro onde são submetidas à seleção e ao preparo para a germinação. Em seguida, são colocadas em sacos plásticos, com terra rica em nutrientes orgânicos. No viveiro, estas sementes recebem todos os cuidados relativos à luminosidade, temperatura e suprimento de água, visando a garantir seu desenvolvimento.

Neste centro, existem mais de 4 000 mudas de plantas regionais e exóticas utilizadas no reflorestamento e na urbanização da vila. As espécies nativas, entre outras, são: taxi-

-do-campo (*Sclerolobium* sp.), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), fava-arara-tucupi (*Parkia multijuga*), lacre (*Vismia cayennensis*), murici-da-mata (*Byrsonima spicata*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), piquiá (*Caryocar villosum*).

As espécies exóticas, que não devem ultrapassar a 30% do total plantado, são as seguintes: *Acácia mangium*, *Eucalyptus citriodora*, *Eucalyptus toralliana*, *Eucalyptus morhylla* e outras.

O tempo de permanência das mudas nos viveiros varia segundo a espécie. Em média, após 70 dias, elas já estão prontas para o replantio. É necessário respeitar-se a época certa do transplante, para que as raízes confinadas em sacos plásticos não cresçam em forma deovelos, o que compromete seu desenvolvimento posterior.

Geralmente, o transplante do viveiro para a área a ser recuperada acontece no final de janeiro, depois das primeiras chuvas, estendendo-se até a metade do mês de maio.

Devem ser tomadas algumas precauções rotineiras para reduzir-se a perda das mudas. Tais medidas importam em: preparar o terreno com nutrientes; escarificar o solo o mais profundo possível; fazer o transplante no período chuvoso; retirar as mudas dos invólucros

sem traumatizá-las; evitar o ressecamento das folhas durante o transporte, protegendo-as do vento.

O método de plantio nas áreas mineradas baseia-se na abertura manual de covas, onde é adicionado o fertilizante NPK, e, em seguida, colocam-se as mudas já retiradas dos sacos.

A escolha das espécies obedece a critérios qualitativos e quantitativos, quais sejam: priorizar as espécies pioneiras com crescimento rápido e vida curta (entre 5 e 8 anos), que sombrearão as demais (60% do total); manter o percentual das exóticas no máximo de 30%; fixar o nitrogênio no solo através do plantio de leguminosas; introduzir frutíferas para atrair a fauna, facilitando o intercâmbio de sementes entre a floresta nativa e a área reabilitada; eliminar cipós e formigas nas áreas onde o índice de sobrevivência das mudas seja inferior a 80%, procedendo ao replantio dos indivíduos danificados.

São plantadas, em média, 2 500 mudas/ha, no mínimo com 60 espécies diferentes, mantendo-se um espaçamento de 2 m x 2 m (Foto 6). Esta tarefa é realizada por quatro trabalhadores, já mencionados, e cada um deles planta, diariamente, 150 mudas, perfazendo o total de 1 ha reforestado por dia.

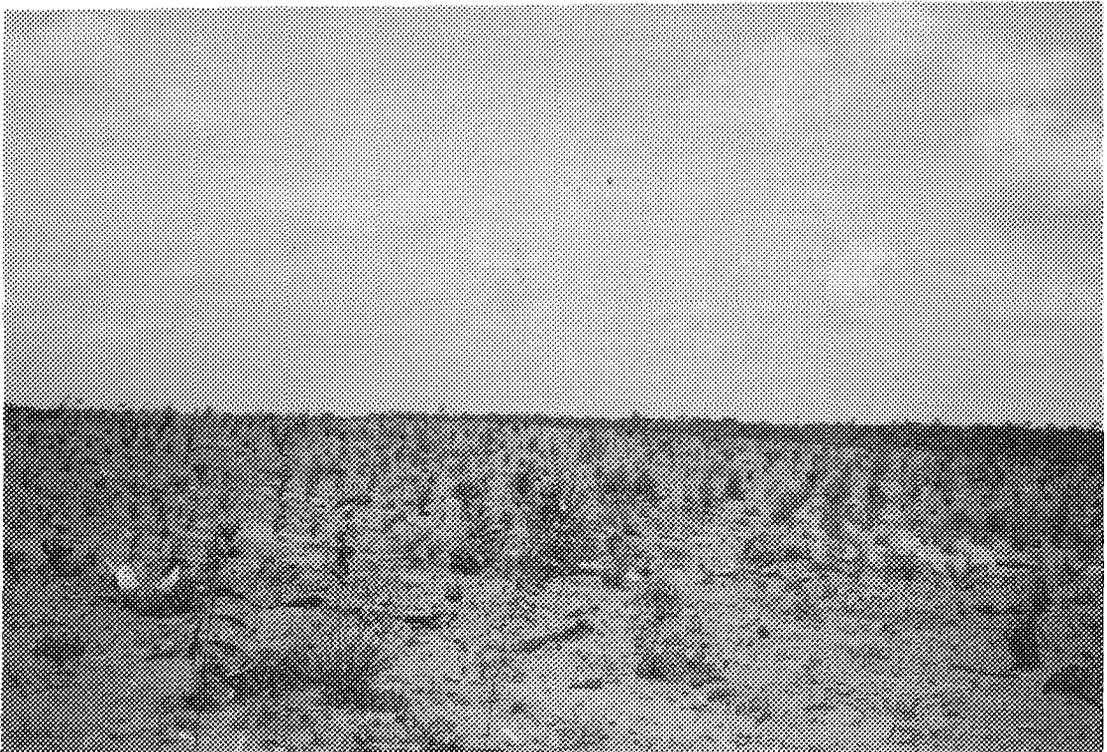


FOTO 6: Área reforestada em 1981, vista seis anos depois (outubro 1987).

A equipe da MRN envolvida no processo de recuperação das áreas mineradas é formada por dois engenheiros agrônomos, de Minas Gerais, um supervisor com treinamento em indústria madeireira, de Santarém, um técnico botânico, de Manaus, um técnico agrícola, de Santarém, e 18 trabalhadores não-qualificados (mateiro, operador de motosserra, viveirista, braçal e assistente de meteorologista), procedentes da área próxima.

Em Porto Trombetas existe, ainda, um orquidário em que se cultivam plantas da região e um herbário, onde são catalogadas.

Principais Dificuldades Encontradas para a Reabilitação das Áreas Mineradas

A retirada da floresta, o revolvimento das camadas e a movimentação de equipamento de grande porte são os principais responsáveis pela alteração da estrutura e da composição do solo.

A modificação do perfil do solo, resultante da mistura dos horizontes originais, reduz consideravelmente sua capacidade de retenção de água, prejudicando o crescimento da vegetação, principalmente nos meses de junho a novembro (época seca).

Com a retirada da floresta, o solo desnudo fica exposto à radiação intensa e a chuvas pesadas, facilitando o carreamento de material orgânico. A microfauna inexistente, havendo ainda a perda de grande parte das sementes que, normalmente, são encontradas na camada superficial da floresta nativa.

Sem a floresta, a fauna se ausenta, reduzindo-se com isso, a possibilidade de disseminação de sementes pelos animais.

Aliado a todo esse processo de empobrecimento, a operação de máquinas pesadas (*motoscrapers*) cria um obstáculo crucial ao desenvolvimento da vegetação, ao provocar a compactação violenta do solo, dificultando a penetração do raizame.

As Experiências com Reflorestamento e os Resultados Obtidos

As primeiras tentativas de reflorestamento, em 1979, não lograram êxito, pois, na ocasião, ainda não se repunha o solo estocado. A partir de 82, teve início a reposição do *top soil*, produzindo-se melhores resultados de crescimento da vegetação nas áreas mineradas.

Desde então, a empresa tem desenvolvido várias experiências nas áreas recupera-

das, no que se refere às espécies cultivadas e às técnicas adotadas.

Entre as espécies que apresentaram bons resultados, destacam-se o *Eucalyptus* sp., a *Acácia mangium* (exóticas) e o *Sclerolobium* sp., Taxi-do-campo (nativo), entre outras. No caso do *Eucalyptus* sp., inicialmente sua função é servir de poleiro para a fauna, devendo ser utilizado, posteriormente, na secagem do minério (termelétrica). Em uma das áreas foram plantadas várias espécies de *Eucalyptus*, formando linhas alternadas (ex.: ABCD, ABCD, ...). Esta composição também vem apresentando bons resultados (Foto 7).

Quanto à *Acácia mangium*, foram realizados vários testes, sendo que, num deles, plantou-se acácia juntamente com o eucalipto. Espera-se que a produção de acácia supere 60 mil ha anuais, alcançando, no final de cinco anos, uma área de 300 mil ha. Ao que tudo indica, segundo os técnicos da empresa, será possível fazer a plantação de espécies exóticas, com fins comerciais, sem prejudicar o desenvolvimento da futura floresta.

O taxi-do-campo, por sua vez, possui excelentes propriedades para a produção de carvão, além de ser, dentre as espécies nativas, a que apresenta o crescimento mais rápido. Com cinco anos, chega a alcançar entre 16 e 17 m de altura, atingindo cerca de 25 m na idade adulta (15 anos).

Algumas das experiências realizadas não foram bem-sucedidas, como o plantio do cedro (*Cedrela odorata*) e do mogno (*Swietenia macrophylla*), em 1983. As pragas destruíram as mudas. Futuramente, serão utilizados defensivos agrícolas para combater as formigas saúvas.

Fez-se também a tentativa de plantar pequenos grupos de nove espécies distintas, concentradas num mesmo local (Sistema ANDERSON). Este sistema não obteve sucesso, dado que algumas árvores, como o caqui e o ébano, cresceram, e outras não.

Em algumas áreas, principalmente naquelas onde operam o *motoscrapers*, surgiram problemas quanto ao desenvolvimento do raizame, devido sobretudo à compactação do solo. Para estudar e solucionar esta e outras questões, a MRN firmou contrato com técnico do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA -, objetivando aprofundar as pesquisas e monitorar as áreas reflorestadas.

A MRN, através do seu Programa de Recuperação Ambiental, vem conseguindo atingir

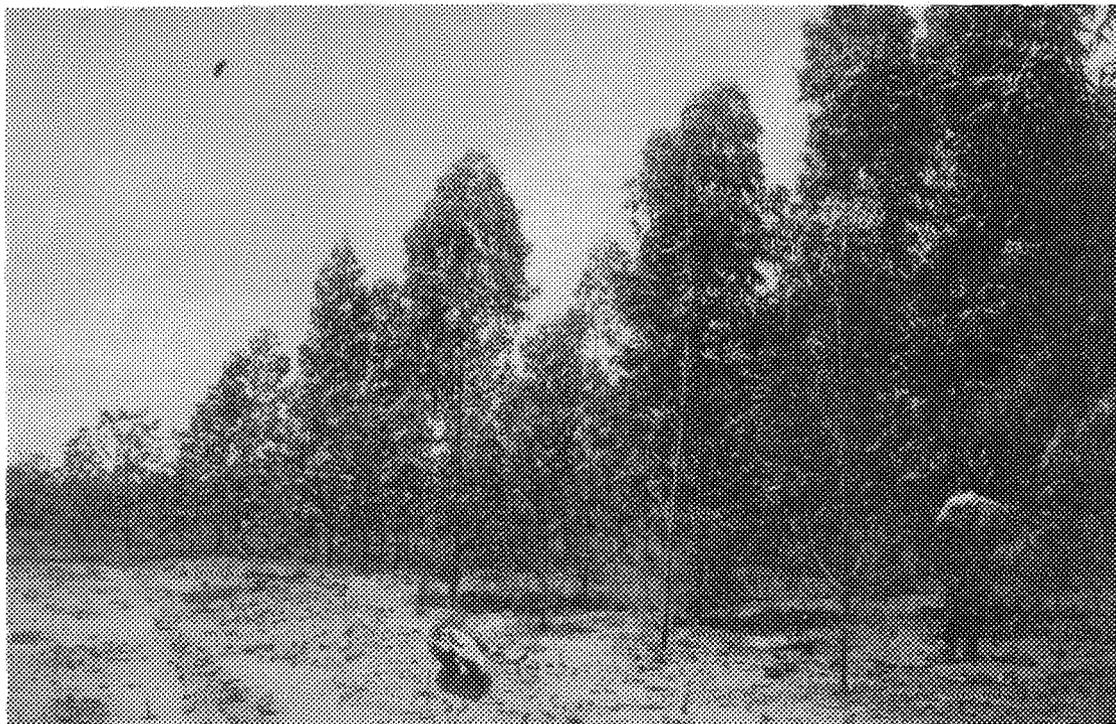


FOTO 7: No plantio de recuperação de áreas mineradas utilizam-se, também, árvores exóticas, como o eucalipto (outubro 1987).

algumas das metas estabelecidas para a recuperação da área da lavra.

O cronograma geral de lavra e reflorestamento (Tabela 8) mostra os resultados alcançados, desde a sua implantação em 1979, até 1988, bem como a previsão para os anos de 1989 e 1993.

Com relação aos resultados obtidos, até 1988 foram reflorestados 387 ha na área da mina, ou seja, 53,8% do total desmatado para a lavra.

Apesar de as experiências serem relativamente recentes e inusitadas, em termos de reflorestamento em área de mineração na Amazônia, até o momento as pesquisas fazem prever o êxito das experiências, principalmente com as espécies nativas.

Nos locais onde foram feitos os primeiros reflorestamentos, as árvores atingiram a 6,5 m de altura (em aproximadamente quatro anos), sendo observada também a presença de humo em formação, microrganismos e fauna (aves e herbívoros). A reposição do solo vegetal contribui com cerca de 40% da vegetação, através da regeneração natural propiciada pela germinação das sementes em dormência.

De janeiro de 1980 a junho de 1985, foram gastos anualmente, com o reflorestamento,

respectivamente: 0,74%; 0,43%; 0,77%; 1,08% e 1,18%, do custo de produção por tonelada de produto acabado. Segundo Pereira e Knowles, 1985, este custo é irrisório, se comparado com o custo unitário de produção, o que torna o reflorestamento perfeitamente exequível também do ponto de vista econômico.

Pelas experiências e trabalhos já realizados e de acordo com o cronograma citado, a empresa espera atingir o auge do reflorestamento em 250 anos, com a previsão de que nos primeiros 40/50 anos já tenha ocorrido a recomposição suficiente do ecossistema, para abrigar grande parte da fauna e 30% da flora.

Medidas Ambientais de Caráter Geral Adotadas pela Empresa

Como meio de controlar os problemas ambientais existentes, o Plano-Diretor abrange, ainda, outros aspectos.

A fim de manter a vegetação e evitar a erosão por deslizamentos e voçorocamentos nas encostas, está sendo deixada sem mineração uma faixa de 5 m junto às bordas do plantio. Nas áreas onde são encontradas gran-

TABELA 8
CRONOGRAMA GERAL DE LAVRA E REFLORESTAMENTO

ANO	PRODUÇÃO ANUAL (ha)		PRODUÇÃO ACUMULADA (ha)		
	Lavrada	Reflorestada	Lavrada (L)	Reflorestada (R)	R/L (%)
Prevista					
1979.....	32	1	32	1	3,1
1980.....	75	18	107	19	17,8
1981.....	66	51	173	70	40,5
1982.....	50	16	223	86	38,6
1983.....	74	40	297	126	42,4
1984.....	97	19	394	145	36,8
1985.....	72	110	466	255	54,7
1986.....	65	61	531	316	59,5
1987.....	89	29	620	345	55,6
1988.....	99	42	719	387	53,8
Realizada					
1989.....	117	9	836	396	47,4
1990.....	133	14	969	410	42,3
1991.....	133	12	1 102	422	38,3
1992.....	137	5	1 239	427	34,5
1993.....	122	5	1 361	432	31,7

FONTE - Mineração Rio do Norte - MRN.

NOTA - Excluídas as áreas hidrossemeadas, aguardando o plantio de árvores.

des voçorocas, procura-se enterrar dormentes, com a finalidade de impedir seu agravamento (Foto 8).

A poluição do ar provocada pela emissão de poeira e de gases produzidos na mina e na unidade de secagem, é combatida, respectivamente, pela rega contínua das praças e estradas de acesso, e por um lavador de gases para limpeza de ar, que reduzem a emissão de partículas a níveis bem inferiores aos especificados pela legislação em vigor.

Desenvolvem-se programas que envolvem a redução de ruídos na vila residencial e área industrial.

Além disto, a parte orgânica das 1 700 toneladas de lixo coletados, por mês, no núcleo urbano industrial, é usada na fabricação de adubo, sendo o restante destinado ao aterro sanitário, situado no Km 5 da estrada para a mina.

O controle periódico do esgoto doméstico é efetuado pelo setor de saneamento. O tratamento, após o esgoto ser lançado na rede, consiste, basicamente, de decantação, fermentação e depuração. Depois desta últi-

ma fase, o efluente, já tratado, é despejado no rio Trombetas, a jusante da vila.

A MRN pleiteia, junto ao IBAMA, a transformação de uma área de aproximadamente 430 mil hectares, denominada Saracá-Jamari em Reserva Florestal.

O objetivo desse pedido, por parte da empresa, é a fiscalização da área, fora dos seus domínios, a fim de conter a grande ameaça de devastação, seja pela extração clandestina de madeira, por terceiros, pela invasão de posseiros, que utilizam os acessos de rio, lago, igarapés e estradas ou simplesmente, pela caça e pesca depredatórias. É importante ressaltar que a MRN arcaria com despesas de fiscalização.

A MRN desenvolve, ainda, o Programa de Educação Ambiental, que atinge, de forma direta, tanto crianças como adultos. Para manter viva a mentalidade preservacionista, são apresentados a toda a comunidade de Porto Trombetas, em circuito interno de televisão, filmes sobre proteção ambiental, produzidos pela própria empresa. Além disso, foi criada a Comissão Interna de Meio



FOTO 8: Até 1987, a lavra alcançava a borda do platô, dando origem à formação de voçoroca no rebordo sul do platô Saracá IV (setembro 1989).

Ambiente - CIMA -, que atua na fiscalização e educação ambiental através de diversas subcomissões, formadas por funcionários dos mais diversos setores, ligados à comunidade e à escola, e que promove eventos comemorativos, passeios ecológicos, etc. Es-

se trabalho de conscientização está inserido num vasto programa sobre meio ambiente administrado pela Escola e pela apostila *Cinco Minutos do Meio Ambiente*, que atua como instrumento de divulgação do projeto ambiental da empresa.

Síntese dos Problemas Ambientais

TABELA 9
INDICADORES DE MAGNITUDE E MEDIDAS MITIGADORAS DE ACORDO
COM O PLANO DIRETOR AMBIENTAL, POR ÁREA AFETADA,
SEGUNDO OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

(continua)

PROBLEMAS AMBIENTAIS	INDICADORES DE MAGNITUDE	MEDIDAS MITIGADORAS	REALIZADA (%)
NÚCLEO URBANO INDUSTRIAL			
Erosão, voçorocamento e assoreamento em diversos locais	100 ha degradados + 100 000 m ³ erodidos	Hidrossemeadura, drenagem e controle da erosão	20

TABELA 9
INDICADORES DE MAGNITUDE E MEDIDAS MITIGADORAS DE ACORDO
COM O PLANO DIRETOR AMBIENTAL, POR ÁREA AFETADA,
SEGUNDO OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

(continua)

PROBLEMAS AMBIENTAIS	INDICADORES DE MAGNITUDE	MEDIDAS MITIGADORAS	REALIZADA (%)
NÚCLEO URBANO INDUSTRIAL			
Degradação paisagística de Porto Trombetas	200 ha desmatados e raspados	Projeto paisagístico	65
Sucata, lixo industrial e resíduos na área industrial	5 ha cobertos por depósitos às margens do igarapé Água Fria	Regulamentar a disposição de resíduos	0
Despejo de óleo nas oficinas e canteiros		Caixas de separação de óleo	5
Esgoto doméstico e fossas sanitárias	78 fossas e dois tanques inhoff - 7 500 habitantes	Ampliação da rede e tratamento do esgoto	25
Degradação do rio Trombetas com lama, lixo e óleo	500 m de extensão	Coleta da lama; regulamentar a disposição	10
Emissão de poeira e gases na área industrial	Poeira na área industrial e na área administrativa	Tratamento dos gases e coifa nas correias	50
Emissão de ruídos na área industrial e na vila	50-60 decibéis a 300 m, 40-50 decibéis a 900 m	Tratamento acústico das fontes, regulamentos	0
Treinamento da brigada de incêndio	Fumaça negra, óleo despejado no chão	Transferir treinamento para novo local	10
Poeira e gases no ar sobre o núcleo urbano industrial	Modificações na quantidade físico-química do ar	Estações de monitoramento permanente do ar	0
Coleta de lixo doméstico e urbano e manutenção das áreas verdes comunitárias	800 t/mês de lixo doméstico - 900 t/mês de lixo orgânico urbano	Coleta e aterro do lixo Regulamentos	95
ARREDORES DA VILA E LAGO BATATA			
Despejo no lago Batata dos rejeitos da lavagem da bauxita	16 500 000 t acumuladas sobre 315 ha	Transferência da lavagem para a mina Saracá	50
Despejo no igarapé Caraná dos rejeitos da lavagem da bauxita	96 ha assoreados	Hidrossemeadura e incentivo à regeneração natural	90
Despejo no igarapé da Água Fria dos rejeitos de lavagem da bauxita	5 ha assoreados	Coleta integrada dos efluentes para nova barragem	15

TABELA 9
INDICADORES DE MAGNITUDE E MEDIDAS MITIGADORAS DE ACORDO
COM O PLANO DIRETOR AMBIENTAL, POR ÁREA AFETADA,
SEGUNDO OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

(continua)

PROBLEMAS AMBIENTAIS	INDICADORES DE MAGNITUDE	MEDIDAS MITIGADORAS	REALIZADA (%)
ARREDORES DA VILA E LAGO BATATA			
Despejo no igarapé Fundão dos rejeitos de lavagem da bauxita	3 ha assoreados	Transferência do despejo para nova barragem	5
Degradação da qualidade das águas do lago Batata provocada pelos rejeitos	Modificações na qualidade biológica, física e química	Monitoramento ecológico, programa 1988-89	55
Desaparecimento da vegetação nativa das margens do lago Batata, provocado pelos rejeitos	200 ha afetados	Recomposição da paisagem, ensaios preliminares, 1988-90	10
Assoreamento do lago na área residencial com lama e areia	3 ha degradadas	Drenagem e/ou aterro e recuperação paisagística	0
ESTRADA RODOFERROVIÁRIA			
Voçorocamento em vários trechos	60 ha - 105 000 m ³ erodidos	Drenagem e hidrossemeadura	32
Desertificação das caixas de empréstimos, Km 0-31	140 ha afetados	Drenagem e regeneração induzida	20
Degradação dos morrotes Assad e Calaf	170 ha desmatados e 20 000 m ³ erodidos	Drenagem e reflorestamento / regeneração natural	0
Desertificação do areal no Km 5	35 ha afetados	Disciplinar a lavra e revegetar	5
Desertificação do areal no Km 7	25 ha afetados	Aterrar e revegetar	0
Erosão e queda de taludes, cortes e aterros	15 ha expostos 3,5 ha críticos	Drenagem, hidrossemeadura e revegetação induzida	100
Emissão de poeira na estrada durante a época seca	Visibilidade reduzida, poeira sobre a vegetação	Aspersão de água e eventual asfaltamento	0
Escoamento de lama da rodovia para os cursos de água durante as chuvas	20 000 m ³ de lama depositada, com 23 igarapés assoreados	Asfaltamento, minibarragens para sedimentação	0
Poço de óleo queimado no areal Km 7	2 000 m ³ de óleo e outros detritos	Retirar óleo e/ou aterrar e revegetar	10

TABELA 9
INDICADORES DE MAGNITUDE E MEDIDAS MITIGADORAS DE ACORDO
COM O PLANO DIRETOR AMBIENTAL, POR ÁREA AFETADA,
SEGUNDO OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

(conclusão)			
PROBLEMAS AMBIENTAIS	INDICADORES DE MAGNITUDE	MEDIDAS MITIGADORAS	REALIZADA (%)
MINA SARACÁ			
Empoçamento das águas pluviais nas áreas lavradas de Saracá	750 ha lavrados, pluviosidade média de 2 500-2 800 mm/ano, enxurrada 160 mm/hora	Moldagem paisagística e drenagem	0
Deslizamento e voçorocamento nas encostas do platô lavrado	50 voçorocas maiores 100 000 m ³ erodidos	Drenagem e hidrossemeadura, regulamentar a lavra	60
Assoreamento dos igarapés Saracazinho e Saracá no pé da serra Saracá	10 000 m ³ de argila depositados, gerando água turva	Drenagem e hidrossemeadura na borda do platô	0
Despejo de óleo nas bordas do platô	10 m ³ de óleo despejado/ano	Caixas separadoras de óleo	0
Sucata e lixo industrial	2 000 t abandonadas	Retirar e vender a sucata, enterrar o lixo	20
Desmatamento e solo nu causados pela lavra	100 ha/ano sem vegetação	Reflorestamento, Programa 1988-93	15
Fossas sanitárias dos alojamentos e escritórios	30 m ³ de esgotos / dia com coliformes	Tratamento do esgoto	10
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA MINERAÇÃO			
Extração clandestina de madeira por terceiros	Dezenas de km de acessos abertos para transportar toras de madeira	Criar uma reserva florestal do IBAMA na região	10
Invasão de posseiros utilizando os acessos de rios, lagos, igarapés e estradas	400 ha do lago Batata, diversos Igarapés e a estrada Terra Santa	Criar reserva florestal do IBAMA na região	10
Caça e pesca descontroladas	Desaparecimento da fauna	Regulamentos e fiscalização	20
Aquisição e utilização descontrolada de agrotóxicos e produtos químicos perigosos	2 t/ano	Regulamentos e fiscalização	0
Retirada descontrolada de plantas silvestres, folhas de palmeira e varas	Degradação florística e física dos ecossistemas	Regulamentos e fiscalização	0

CONSEQUÊNCIAS REGIONAIS DA MINERAÇÃO

Evolução da Região do Rio Trombetas

A margem esquerda do Médio Vale do Amazonas, especialmente o Município de Oriximiná, antes da implantação da MRN, vivia das atividades primárias, notadamente, a coleta de castanha-do-brasil.

Em 1970, praticamente dez anos antes da chegada da MRN, o Município de Oriximiná tinha a população de 19 056 habitantes e densidade demográfica de 0,17 hab./km², com 20% da população em atividade econômica, sendo que a maioria (3 922 pessoas) vivia das atividades primárias; enquanto apenas 4,38% (469 pessoas) se dedicavam ao setor secundário (beneficiamento da castanha-do-brasil, etc.) e 8,72% (933 pessoas) se ocupavam no terciário.

Já em 1980, a população passou para 29 692 habitantes e a densidade demográfica para 0,27 hab./km². 29% da população participavam da economia ativa (8 500 pessoas), sendo que a maioria (4 906 pessoas) continuava nas atividades primárias; 1 395 pessoas (17%) se dedicavam ao setor secundário enquanto 1 839 pessoas (23%) estavam no setor terciário.

O setor industrial, inexpressivo até 1970, registrava significativo aumento. Entre 1975 e 1980, o pessoal ocupado passa de 107 para 1 510 pessoas, das quais 1 409 eram empregadas em Porto Trombetas, dedicando-se, em grande parte, à lavra e ao beneficiamento da bauxita. O valor da receita passou de Cr\$ 2 225 000,00, em 1975, para Cr\$ 3 708 842 000,00, em 1980, com crescimento real (excluída a inflação) de 19 099,88%². Verifica-se, assim, que a presença da mineração, em Porto Trombetas, contribui com vultoso volume de capital, cujo valor representou 78,08% da receita, em 1980.

A instalação da MRN significou, também, aumento de mão-de-obra no setor secundário, embora de grande instabilidade por tratar-se de área remota e inicialmente oferecendo, como principal atrativo, apenas a garantia de emprego no curto período da constru-

ção das instalações. A rotatividade, no entanto, tem-se reduzido: cai do nível de 21%, em 1986, para 7,45%, em setembro de 1988.

Em entrevista realizada pelos autores, no barco *Manoelito*, em viagem de Porto Trombetas para Oriximiná (agosto de 89) - num universo de 120 pessoas, foram consultados 20% -, percebe-se, ainda, grande rotatividade da mão-de-obra. Por exemplo: apenas uma pessoa tinha dez anos na empresa, uma outra estava aí havia quatro anos. Duas pessoas contavam dois anos de trabalho, sete trabalhavam havia pouco mais de seis meses, e seis pessoas estavam havia menos de seis meses em Porto Trombetas.

A população de Porto Trombetas, em 1989, era de 8 867 habitantes, de acordo com avaliação da empresa. O núcleo, com seus 6 500 habitantes, representava, portanto, um percentual de 73%, enquanto a mão-de-obra das empreiteiras morava nos alojamentos junto à mina.

Nas tarefas de mina e beneficiamento encontravam-se 1 206 trabalhadores (73,43% dos empregados); os demais 436 (26,57%) estavam incluídos na administração, em agosto de 1989. Quanto à qualificação, havia nítida predominância de mão-de-obra qualificada de nível médio (58%), ficando os não-qualificados com 33%. Os empregados de nível superior representavam 9%. No que se refere ao regime de trabalho, eram de modo geral, assalariados regidos pela CLT, não havendo período de experiência. A jornada de trabalho na mina é ininterrupta (24 horas), sendo sete dias/semana no verão (dezembro a maio) e, no inverno (junho a novembro), seis dias. Há três turnos e quatro turmas, que operam três dias com dois de folga, totalizando 48 horas semanais. No beneficiamento, são seis dias de trabalho com dois dias de folga, divididos em quatro turnos de oito horas. Aqueles que se dedicam à parte administrativa trabalham oito horas diárias de segunda a sexta-feira.

Os empregados, normalmente, gozam de benefícios especiais concedidos pela empresa, para remediar o aspecto isolamento. Os não-qualificados recebem passagens gratuitas no barco *Manoelito* para Oriximiná, Óbidos e Santarém, de onde geralmente são originários. Dos 24 passageiros entrevistados no barco *Manoelito*, 12 moravam em Porto Trombetas, sete em Santarém, dois em Oriximiná, dois em Óbidos e um em Belém. Deles, 17 se destinavam a Santarém, quatro a Óbidos e três a Oriximiná.

² Agradecemos ao Dr. Beni Papelbaum, da Fundação Getúlio Vargas, o cálculo referente ao crescimento real, no período 1975/1980.

TABELA 10
NÚMERO DE EMPREGADOS, ROTATIVIDADE E REGIÃO DE ORIGEM
DA MÃO-DE-OBRA, SEGUNDO O NÍVEL

Setembro de 1988
PORTO TROMBETAS

NÍVEL	NÚMERO DE EMPREGADOS	ROTATIVIDADE JAN/SET (%)	REGIÃO DE ORIGEM	
			Norte/Nordeste	Demais Regiões
Superior.....	69	11,11	5	64
Técnico.....	162	12,31	87	75
Qualificado.....	644	6,54	616	28
Não-Qualificado.....	224	5,39	223	1
Administrativo.....	84	7,41	77	7
Total.....	1 183	7,45	1 008	175

FONTE - Mineração Rio do Norte - MRN.

Os empregados qualificados, os de nível médio e os técnicos de nível superior, nas férias, também têm direito a passagens aéreas para o local de origem.

Os casados dispõem de casas com luz e água; os solteiros usufruem de refeições e roupa lavada, em seus alojamentos e apenas pagam um valor simbólico à empresa.

Os empregados desfrutam, ainda, entre outros benefícios, de transporte gratuito, uniforme de trabalho, gratificação por produtividade, seguro de vida em grupo, etc.

No caso de doenças sem possibilidade de tratamento no hospital do núcleo, a empresa se encarrega da remoção e internamento em hospitais de fora.

Quanto ao local de nascimento, Santarém foi o mais freqüente com 11 pessoas, seguido de Belém com quatro, Óbidos com três, São Luís com dois, e o restante de diversos outros lugares.

Na mesma entrevista, das 24 pessoas consultadas, sete eram eletricitas, cinco mecânicos, dois lubrificadores de máquinas, e um,

motorista. Os demais tinham profissões diversas.

Constata-se que toda a mão-de-obra qualificada de nível médio e a não-qualificada são contratadas na região.

Entre os entrevistados no barco *Manoelito*, 50% trabalham na MRN, e 37,5% nas empreiteiras. Os restantes desenvolvem atividades por conta própria. Relativamente à opinião sobre a empresa, há consenso quanto a: melhores salários, alimentação adequada, boa infra-estrutura, lazer. Uns acham que a empresa dá ótima oportunidade de melhoria profissional, enquanto outros dizem que, por exemplo, não há casas suficientes para os casados.

A MRN na Região do Trombetas

Oriximiná, como já foi visto, é o principal centro da região em que está instalada a MRN. Seus serviços e infra-estrutura urbana são, no entanto, muito precários.

Tem planta em tabuleiro de xadrez e o crescimento da cidade se faz através de invasões, que mantêm o plano inicial, porque a Prefeitura vem regularizando a situação. Apresenta-se "inchada", porque não tem condições de absorver a mão-de-obra atraída pelo surgimento das atividades da MRN.

A cidade sofre de problemas de rede de água, que quase não atinge as áreas novas. A iluminação pública é igualmente deficitária, em parte da periferia, e a cidade não dispõe de esgotos.

Há um hospital da Fundação Serviço Especial de Saúde Pública - FSESP - e uma rede significativa de escolas municipais. A Prefeitura, junto com a Escola Técnica Federal do Pará e o Instituto de Desenvolvimento Econômico Social do Pará - IDESP -, tem planos de implantar escola profissionalizante, com os cursos de construção civil, eletricidade e metalurgia.

Apesar do crescimento populacional e do aumento do setor industrial, o comércio local se estagnou, pois a MRN não se abastece localmente, nem mesmo em Santarém. Além disto, como dispõe de cooperativa para os seus funcionários, eles aí fazem as compras, pois os preços são mais em conta, uma vez que a empresa adquire os produtos em São Paulo. Os preços para os funcionários são acrescidos apenas de 8% do ICMS, sendo que, para o comércio local, só o frete atinge 26%.

A Associação Comercial de Oriximiná tenta, sem êxito, reunir-se com os responsáveis pela empresa, para melhorar o entrosamento do comércio local com a MRN. Isto só vem a mostrar a falta de planejamento regional, pois as queixas da Associação Comercial, do ponto de vista estritamente do capital, não têm sentido, de vez que pelas próprias circunstâncias regionais, ela não dispõe de volume de capital suficiente para abastecimento que viesse a suprir as necessidades da empresa.

Outro fato que bem retrata a falta de articulação entre autoridades de Oriximiná e dos governos estadual e federal a favor da diversificação das atividades econômicas, assim como criação de base de sustentação para o Município de Oriximiná, foi o fechamento de tradicional estaleiro. Verdadeira escola de construção de barcos de madeira, antes da chegada da MRN, de acordo com as informações do prefeito do Município, Sr. Luis da Silva Souza, terminou encerrando as atividades com o aumento exagerado

dos impostos e encargos sociais. Atualmente, o Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará - IDESP - está interessado em projetos voltados para a comunidade local e que venham a beneficiar a mão-de-obra de nível médio com educação técnica, aproveitando os recursos da região, e está inserida nesta idéia o ressurgimento do estaleiro.

Ainda no Município de Oriximiná, a Eletro-norte tem em andamento o projeto de construção da Usina Hidrelétrica de Cachoeira Porteira, usina de grande porte, a ser instalada em duas etapas. A potência instalada será de 1 400 MW, sendo 700 MW na primeira etapa. A área do reservatório ocupa 1 094 km² na primeira etapa. Ela tem por objetivo atender ao consumo de Manaus e, secundariamente, de toda a margem esquerda do Amazonas, incluindo Porto Trombetas, que dela viria a beneficiar-se, já que toda a energia consumida nas minas e no beneficiamento da bauxita, é de origem termelétrica.

A MRN vem utilizando a madeira tirada do lago de barragem da futura usina de Cachoeira Porteira no picador, de onde se destina ao processo de secagem.

A MRN, entre os benefícios que trouxe, além da própria implantação mina-ferrovia-porto, construiu um núcleo urbano.

A empresa contratada pela MRN por ocasião do desmatamento local que daria origem ao futuro núcleo não levou em consideração certos cuidados com o meio ambiente, destruindo a maior parte da vegetação original, onde o sítio assimétrico se desenvolve numa clareira em forma semicircular, havendo resto de mata original na parte do semicírculo entre o núcleo e o rio.

As casas se distribuem na área de acordo com o *status* dos ocupantes. Assim, as residências do *staff* e a casa de hóspedes se localizam próximas das margens do rio Trombetas, com seus lagos e meandros, onde se pode apreciar bela paisagem.

No primeiro plano estão as moradias dos empregados de nível médio e, mais afastados, a oeste, encontram-se os alojamentos, residências coletivas, destinadas aos solteiros. Ao fundo, junto ao rio Trombetas, se localiza a zona industrial, onde se encontram as instalações: casa de força, oficinas, escritório, virador de vagões, secagem, estocador de bauxita seca (o "bauxitão"), carregador de navio, etc.

A população do núcleo de Porto Trombetas passou de 7 mil habitantes, em 1988, pa-

ra 8 867 hab. em 1989, tudo isto devido às numerosas obras em andamento, que necessitaram da contratação de empreiteiros.

Ao redor da unidade de produção, criou-se uma boa infra-estrutura urbana. Todos os residentes na vila (devidamente resguardadas as diferenças sociais) gozam de benefícios urbanos, ligados, inclusive, à área de lazer.

O núcleo divide-se em duas partes: a residencial e a industrial, hoje reduzida à secagem e ao porto.

A construção ficou a cargo da empreiteira Andrade Gutierrez, responsável pelo desmatamento, pelas construções da parte residencial, industrial e portuária. Com base no projeto do paisagista Burle Marx, desenvolveu-se posteriormente toda a arborização do núcleo, antes destruída. Seus moradores ocupam 871 casas e 26 blocos de alojamento, somando 1 011 vagas. A água captada do rio Trombetas é tratada e fluoretada. Os esgotos, após tratamento, são lançados no rio. A energia elétrica gerada pelas usinas térmicas, destina-se à iluminação das ruas, casas, etc. Obtém-se água quente por meio de coletores solares instalados nas casas. Coleta-se lixo diariamente, descartando-se no aterro sanitário, no local do descarte do rejeito da mina. Já há estudo no sentido de melhorar o aproveitamento do lixo, para obterem-se fertilizantes, insumo indispensável ao plantio. Na área de saúde, há um hospital com 136 leitos, totalmente equipado com dois centros cirúrgicos. Dez médicos especializados e três dentistas são os responsáveis pelo atendimento.

Quanto ao lazer, os moradores dispõem de dois clubes: um, aprazivelmente localizado (Clube do Igarapé das Pedras), destina-se ao *staff*, e o outro é utilizado pelos demais funcionários. Há estádio de futebol, piscina olímpica, quadra de tênis, sauna, etc. Há também um cine-teatro, onde são apresentados, semanalmente, filmes ou peças. A MRN dispõe, ainda, de poderosa antena, que capta três canais de TV, casa de hóspedes, um retransmissor de FM, uma biblioteca comunitária, etc. Há, ainda, um videoclub e iate clube, iniciativas da comunidade.

A locomoção na vila é realizada por 15 ônibus de empresa particular, e dez táxis. A ligação com o resto do País é garantida por linha regular de vôo da Varig, duas vezes por semana, e uma, contratada junto à Real Táxis Aéreos, para atender casos especiais ou de emergência.

As saídas de embarcações fluviais aumentaram de três para sete vezes por semana.

Há ainda um centro comercial com lojas e papelarias, lanchonetes, agência de correio, telefone, postos bancários, policiais, etc.

As atividades educacionais são desenvolvidas pelo Sistema Pitágoras, escola contratada, de primeiro e segundo graus para a população em geral, e que atende a maior parte das empresas mineradoras localizadas na Amazônia.

O asfalto foi imposição decorrente da constante nuvem de poeira que permanecia no ar, prejudicando tanto a visibilidade como a saúde da população.

Conseqüências Sociais e Políticas do Projeto Alumínio para a Amazônia

A transferência da produção de alumínio para o Terceiro Mundo, livrando os países centrais da poluição, reduzindo os custos com mão-de-obra, permitiu que os grandes cartéis e, principalmente, as Seis Irmãs do alumínio passassem a controlar o fluxo internacional e o preço do minério.

A inexistência de uma política mineral coerente, estável e bem definida, no Brasil, na qual a atividade mineradora esteja inserida como agente do desenvolvimento, mantém ainda a Amazônia como região primário-exportadora, cuja população está em sua maioria alijada do processo sócio-econômico do País.

Cada vez mais faz-se necessário o fortalecimento do mercado interno, para que a exportação possa ser sustentada de forma continuada e estável, pois os preços são flutuantes e sofrem a influência do mercado, das taxas de juros, da relação das moedas, fugindo, portanto, ao controle do produtor.

A exploração do alumínio por si só não é suficiente para promover o desenvolvimento da região, sobretudo se esta atividade continuar voltada para satisfazer o modelo primário-exportador. É fundamental que haja verticalização do processo, visando à agregação de valor, até atingir a industrialização.

A marginalização de grande parte da população próxima ao projeto pode ser não apenas devida à falta de qualificação da mão-de-obra, mas também resultado de uma dispersão da arrecadação dos impostos gerados pela mineração.

Inserir o município e sua região de influência no processo de desenvolvimento significa, inclusive, criar condições para a formação de profissionais em diferentes níveis, que sejam capazes de pesquisar novos produtos, novas aplicações e, também, novas formas de negociações, relacionadas com a produção e aproveitamento da bauxita.

É preciso que haja maior integração entre o governo, a empresa e a comunidade, a fim de que sejam priorizados e consolidados os mais variados projetos, envolvendo desde o fornecimento de laticínios, por exemplo, até a qualificação técnica, passando pela adequada aplicação dos recursos do ICMS em obras de infra-estrutura urbana, saúde e educação.

A recuperação das áreas mineradas já vem sendo realizada com sucesso desde a implantação da empresa. Mais complexos são os efeitos que a atividade mineradora, transferindo riqueza para o Exterior, pode causar à comunidade. Fica a dúvida acerca dos reais benefícios e futuras opções de vida que esta atividade poderá gerar nos próximos 40 anos, para a população local e para o País, se não estiver vinculada a um plano bem estruturado de desenvolvimento sócio-econômico, com base no respeito à soberania nacional.

CONCLUSÕES

A sistematização de informações sobre a mineração é exeqüível, conforme se deduz deste trabalho e, principalmente, do Arquivo de Dados, que foi organizado e está à disposição dos interessados.

Do ponto de vista ambiental, verifica-se que é possível fazer-se controle e recuperação de áreas mineradas. No caso da MRN, apesar do descuido inicial com relação ao lançamento do rejeito, a empresa está, atualmente, voltada para a avaliação das possibilidades de recuperação do lago Batata.

Quanto às áreas mineradas, tentativas de sua recuperação se desenvolvem desde o começo da extração, com resultados até agora bons. O monitoramento também é feito.

Assim, a morfologia e os sistemas de mineração definidos no trabalho não represen-

tam graves danos ambientais e vêm sendo atendidos pelas medidas conservacionistas da empresa.

As condições sociais e econômicas decorrentes da atividade mineradora estreitamente relacionadas com as questões ambientais mostram que aí existem relações capitalistas de produção com atrativos especiais proporcionados pela empresa, localizada em área remota, do que resultam dificuldades na contratação de técnicos, com reflexo na grande rotatividade da mão-de-obra, assunto de empenho para redução.

O problema mais relevante, do ponto de vista das relações sociais e econômicas, diz respeito à apropriação da área por empresa multinacional, apesar da participação da estatal Companhia Vale do Rio Doce, porque os contratos de comercialização privilegiam a cartelização dos preços e dos fluxos comerciais.

O papel microrregional da MRN também é destacado, pois sua presença significa a implantação de um setor produtivo e de um núcleo urbano, embora seus reflexos macrorregionais sejam ainda pequenos, fazendo-se sentir apenas em Oriximiná, Óbidos e Santarém, e de maneira muito superficial. A empresa, na realidade, está isolada numa imensa área na margem esquerda do Amazonas. Atualmente, tal situação está sendo remediada com as instalações da Alcoa, nas vizinhanças da MRN, porém com o agravante de que se trata de outra multinacional.

Questão de realce no quadro regional refere-se ao fato de a MRN participar das alterações da Geografia do Alumínio no mundo, quando, com a crise do petróleo, as indústrias dos países industrializados voltaram-se para os países do Terceiro Mundo, detentores de minério e de energia elétrica abundante e barata. Hoje, o Terceiro Mundo é importante produtor de bauxita e de alumínio primário, embora tal fato não signifique a industrialização avançada, como seria justo e necessário.

BIBLIOGRAFIA

- A ALUMAR opera segunda fase. *Brasil Mineral*. São Paulo, 3(28):12-15, 1986.
 A CVRD e o Alumínio na Amazônia. *CVRD Revista*. Rio de Janeiro, 7(26):19-38, dez. 1986.
 BRITO, Octávio Elisio Alves de. Mineração e Meio Ambiente. *Mineração e Metalurgia*. Rio de Janeiro, 42(404):60-65, nov. 1978.
 CENSO Agropecuário: Pará. Rio de Janeiro, IBGE, 1979.
 . Rio de Janeiro, IBGE, 1983-1984.
 CENSO Demográfico: Dados Gerais, Migração, Instrução, Fecundidade, Mortalidade. Rio de Janeiro, IBGE, 1982-1983.

- _____. : Pará. Rio de Janeiro, IBGE, 1970.
- _____. : Pará. Mão-de-Obra. Rio de Janeiro, IBGE, 1983.
- CENSO Industrial: Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1980.
- _____., 1985.
- CENSO de Serviços: Pará. Rio de Janeiro, IBGE, 1980.
- _____., 1985.
- CENTRAIS Elétricas do Norte do Brasil: aproveitamento hidrelétrico de Cachoeira Porteira; relatório de estudos de impacto ambiental. Rio de Janeiro, mar. 1990.
- CONSOLIDADAS, Operações Empregam 85% de Pessoal Local. *Minérios, Extração e Processamento*. São Paulo, 13(149):58,62, jun. 1989.
- CURSO de Controle da Poluição na Mineração: alguns aspectos. Brasília, DNPM, 1986, 2v.
- DANTAS, Marco. A Questão do Alumínio: o presente e o futuro da indústria do alumínio no Brasil. *Amazônia Brasileira em Foco*. Rio de Janeiro, CNDDA, (14):9-49, 1981-1982.
- GARRIDO FILHA, Irene. Estudo da Área Mineradora de Bauxita do Trombetas e suas Conseqüências Regionais (relatório técnico). Brasília, CNPq, 1988, 22p.
- _____. et al. Mineração: uso do solo e meio ambiente na Amazônia - proposta metodológica. In: REVISITA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA, Rio de Janeiro, 51(3):25-51, jul./set. 1989.
- HERNALSTEENS, Celeste Maria de Oliveira.; LAPA, Reginaldo Pedreira. Bauxita de Porto Trombetas, Oriximiná, Pará. In: PRINCIPAIS DEPÓSITOS MINERAIS DO BRASIL; metais básicos não-ferrosos, ouro e alumínio. Brasília, DNPM, v.3, cap.25, 1988.
- KNOWLES, Oliver Henry. A Reabilitação do Lago Batata e Igarapé Caraná. (s.1.), Mineração Rio do Norte, 1989, 12p. (mimeo).
- _____. Plano Diretor Ambiental de Porto Trombetas, Problemas Ambientais e Custos. (s.1.), Mineração Rio do Norte, 1989.
- MINERAÇÃO e Meio Ambiente: impactos previsíveis e formas de controle. Belo Horizonte, IBRAM/Comissão Técnica de Meio Ambiente, 1985, 64p.
- MINERAÇÃO Rio do Norte Combate a Lama Vermelha. *CVRD Revista*, Rio de Janeiro, (9):88-90, set. 1986.
- MINERAÇÃO Rio do Norte Eliminará Poluição do Lago Batata. *Minérios, Extração e Processamento*. São Paulo, 11(132):38-46, jan. 1988.
- MINERAÇÃO Rio do Norte. Relatório Anual, 1988, 33p.
- PEREIRA, Flávio Soares.; KNOWLES, Oliver Henry. Recuperação das Áreas Mineradas pela Mineração Rio do Norte em Porto Trombetas. In: COLETÂNEA DE TRABALHOS TÉCNICOS SOBRE CONTROLE AMBIENTAL NA MINERAÇÃO. Brasília, DNPM, p.343-58, 1985.
- PROJETO para Eliminação do Lançamento de Rejeitos no Lago Batata. (s.1.), Mineração Rio do Norte, 1986.
- SÁ, Paulo.; MARQUES, Isabel. Análise Crítica da Política Mineral (parte final). In: BRASIL MINERAL, São Paulo, 6(51):52-55, fev. 1988.
- SINOPSE Preliminar do Censo Demográfico: Pará. VIII Recenseamento Geral de 1970. Rio de Janeiro, IBGE, 1970.
- _____. Pará. Rio de Janeiro, IBGE, 1980.
- SUMÁRIO Mineral. Brasília, DNPM, v.9, 1989.

RESUMO

Este artigo trata da mineração de bauxita no vale do Trombetas, no Pará, do ponto de vista das condições ambientais e sócio-econômicas, considerando a morfologia e os sistemas de mineração, as relações de produção e as condições regionais da atividade.

Constitui uma contribuição ao conhecimento da atividade mineradora na Amazônia, que se faz, no caso, com preocupações ambientais, embora originalmente tivesse havido descuidos no lançamento do rejeito no lago Batata.

ABSTRACT

This article deals with bauxite mining in Trombetas valley, Pará State, focusing environmental and social-economic conditions, mining morphology, mining systems, labour relation and regional aspects of that activity.

It brings a contribution to the knowledge of mining industry in the Amazon. The present case tries to protect natural environment, although at the beginning has thrown wastes into the Batata lake.

OS POVOS DA FLORESTA, OS IMIGRANTES E OS MODELOS DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL: IMPACTOS E ALTERNATIVAS*

Dora Rodrigues Hees**

Os principais problemas sociais que vêm ocorrendo na Amazônia brasileira, concomitantemente a um acentuado processo de degradação do meio natural, são decorrentes do confronto entre duas formas de organização do espaço: a "tradicional" e a "moderna".

A forma "tradicional" de ocupação da Amazônia, na qual os diferentes grupos sociais vivem em estreita relação com a natureza, praticando o extrativismo da borracha, a coleta da castanha, a caça e a pesca tem se revelado capaz de manter o equilíbrio ecológico. Já o modelo de ocupação "moderno" difere do anterior, tanto na sua relação com a terra, na medida em que prevalece a especulação fundiária, quanto aos processos de produção que têm na exploração maciça dos recursos naturais (madeiras e minérios) um dos seus principais objetivos.

Esse novo modelo de ocupação territorial que vem sendo adotado na Amazônia Legal, nos últimos 20 anos, é responsável pelo quadro de desordem ecológica que vive a re-

gião, atualmente. Consolidado no período dos governos militares, tinha como cerne a preocupação com a segurança nacional e pensava a Amazônia como um grande espaço "vazio" que precisava ser ocupado. De acordo com essa nova estratégia, abria-se a Amazônia às aplicações de capital nacional e estrangeiro. Nesse contexto, foram extintos os organismos de proteção à borracha, como o Banco da Borracha e a Superintendência do Plano de Valorização da Amazônia - SPVEA - e criadas a Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA - e a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM. Através da SUFRAMA estimulou-se, a implantação de empreendimentos industriais em Manaus e, através da SUDAM, incentivou-se a criação de empreendimentos agropecuários e agroindustriais em toda a extensão da Amazônia Legal. A instalação desses empreendimentos propiciava aos empresários enormes vantagens financeiras que foram a concessão de incentivos fiscais e creditícios.

* Recebido para publicação em 19 de outubro de 1990.

As considerações efetuadas pela autora sobre este tema referem-se à sua participação como debatedora em mesa redonda do FOREST 90 - Primeiro Simpósio Internacional de Estudos Ambientais em Florestas Tropicais Úmidas -, no período de 7 a 13 de outubro de 1990, em Manaus (Amazonas).

** Geógrafa da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE do Departamento de Geografia - DEGEO.

Ao mesmo tempo, o governo passou a dotar a região de grandes obras de infra-estrutura viária e energética, financiadas, em boa parte, por organismos internacionais, como o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD -, numa estratégia de atrair capitais privados estrangeiros para promover o desenvolvimento capitalista na Amazônia. Nesse quadro em que se estabelece a ligação rodoviária da Amazônia com o restante do País e se estimulam amplamente as aplicações de capital, nessa região, desencadeia-se uma série de transformações no seu espaço regional. Foram criadas, assim, condições, não só para a chegada de investidores, provenientes sobretudo das áreas mais capitalizadas do Brasil, como também para o deslocamento, em direção à Amazônia, de um forte contingente de migrantes, oriundos de diferentes áreas do território brasileiro.

Tornava-se necessário atrair mão-de-obra para os novos empreendimentos que se implantavam na região e a criação de projetos de colonização, pelo INCRA, se constituiu num poderoso artifício. Através de maciça propaganda no Centro-sul, dirigiram-se, a partir de 1970, em direção a essa nova fronteira agrícola, milhares de migrantes. Ao longo da década de 70, deslocaram-se para a Região Norte cerca de 1 187 475 migrantes¹.

Como esses projetos de colonização se caracterizaram pela falta de infra-estrutura e de condições capazes de fixar o homem à terra, o resultado foi um elevado índice de abandono dos lotes, gerando uma reaglutinação fundiária. Sabe-se que na Amazônia a porcentagem dos colonos assentados inicialmente que ainda permanecem nos lotes é muito reduzida, e que estes, em geral, não mantêm mais a mesma dimensão. Nesse sentido, a colonização serviu para a formação de um contingente de mão-de-obra disponível para os novos empreendimentos que se instalavam.

Na realidade, essa política, além de se constituir numa estratégia para atrair mão-de-obra, visava, ainda, a outros objetivos. De um lado, era uma forma de não realizar a Reforma Agrária em regiões de tensão social e estrutura fundiária concentrada, como o Nordeste, ou onde o grau de pressão sobre a terra é muito elevado, como no Sul. De outro lado, era uma tentativa de aplacar os conflitos sociais no próprio local onde se

davam, como foi o caso, por exemplo, de projetos de colonização do Acre, criados em áreas de seringais, onde a sua transformação em fazendas de gado e a expulsão de seringueiros tinham dado origem a conflitos sociais. Esta situação vale a pena ser exemplificada para mostrar a falta de planejamento e a inadequação que prevaleceu na maioria dos projetos de colonização da Amazônia nos anos 70. Implantar colônias em áreas de antigos seringais significa transformar seringueiros em colonos, de um momento para o outro, o que vem contrariar a experiência que o seringueiro tem acumulada, totalmente distinta da tradição do agricultor. Além disso, sua prática enquanto lavrador resume-se apenas na realização de pequenos roçados de subsistência, em áreas, em geral, de até 2 ha. O seringueiro manifesta bem essa sua dificuldade em ser transformado em colono, dizendo, simplesmente, que ele não sabe trabalhar no sol, porque está acostumado a trabalhar na sombra.

Ocorre ainda que, por falta de estradas e de condições de apoio à produção, esses colonos, ex-seringueiros, em áreas de antigos seringais, voltam à extração da borracha na parte de mata que resta em seus lotes. Porém, a forma dos lotes não é compatível com a área ocupada pelas estradas de seringa, o que torna impossível ao seringueiro garantir sua sobrevivência através dessa atividade. Observa-se, ainda, que os colonos migrantes do Sul, apesar de sua tradição agrícola, pela falta de condições de comercializar a produção, passam, também, a extrair a borracha, o que provoca sérios danos às seringueiras, uma vez que estes não detêm o conhecimento dessa técnica.

A colonização costuma ser apontada como uma das causas da destruição do ecossistema amazônico, uma vez que os colonos necessitam fazer derrubadas para poderem realizar seus roçados de subsistência. Entretanto, até por falta de recursos, esses pequenos produtores não têm condições de efetuarem grandes desmatamentos. Esse problema é sério, no entanto, no caso dos projetos agropecuários onde os desmatamentos constituem, muitas vezes, um artifício utilizado, pelos proprietários, para garantir a posse da terra, obter sua regularização, impedir invasões de terra e, até mesmo, evitar a possibilidade de Reforma Agrária.

A questão da concessão de incentivos fiscais e creditícios à implantação de projetos agropecuários na Amazônia, isto é, o estímulo

¹ IBGE, Censo Demográfico, vol. 1, tomo 4, nº 1, 1980.

lo institucional à devastação, tem sido amplamente discutida e criticada. Muitas análises têm sido feitas sobre o que essa política tem representado em termos de devastação da Floresta Amazônica, concentração da terra, invasão de áreas indígenas, expulsão de índios e populações extrativistas, acarretando, em conseqüência, uma degradação de suas condições de vida e o aumento dos conflitos sociais.

Seria oportuno, para o aprofundamento dessa questão, apresentar alguns resultados de pesquisas que mostram a irracionalidade da política de incentivo à pecuária na Amazônia, sobretudo da forma como ela foi concebida e adotada.

Em recente estudo, Cláudio Yokomiso² analisa o desempenho dos projetos agropecuários implantados através dos incentivos fiscais do Fundo de Investimentos da Amazônia - FINAM - que se destinava a apoiar as empresas que viessem a se instalar na área da Amazônia Legal. O autor se deteve na avaliação dos resultados dos projetos agropecuários, em função "de sua predominância no conjunto dos projetos aprovados (58%); do elevado montante de recursos públicos transferido a uma parcela restrita do empresariado privado; e, principalmente, da alta capacidade de alteração do meio ambiente, especialmente da rica cobertura vegetal amazônica"³.

Dos 766 projetos agropecuários aprovados, de 1966 a 1988, 115 (15%) foram considerados implantados, 63 (8%) foram cancelados e 33 (4%) não chegaram a ser iniciados e, por isso, caducaram. A maior parte desses projetos, 556 (73%), permanece, ainda, em fase de implantação, por períodos que variam de dez a 20 anos.

Por sua vez, os projetos implantados mostraram-se extremamente ineficazes. De um total de 90 projetos agropecuários e dois agroindustriais, do conjunto considerado implantado, objeto da pesquisa realizada por Yokomiso, apenas três apresentaram rentabilidade.

A improdutividade econômica da pecuária na Amazônia foi demonstrada, ainda, pelo pesquisador Christopher Uhl⁴ ao analisar

os fatores responsáveis pela desordem ecológica na Amazônia. Uhl compara a produtividade da pecuária com a do extrativismo da castanha-do-brasil, em pesquisa realizada no sul do Pará. Segundo esse autor, nessa área há uma ocorrência de duas a quatro castanheiras, por hectare, que produzem 20 kg de castanha. A pecuária, em 1 hectare de pastagem, produz o mesmo volume, ou seja, 20 kg de carne. Há, no entanto, uma diferença fundamental entre essas duas atividades, pois, enquanto a floresta poderá manter essa mesma produção, sem nenhum custo de manejo, além de fornecer outros produtos nativos, a pastagem apresentará produtividade por um período de apenas dez anos, além de exigir elevados custos de manutenção.

Outra pesquisa que corrobora esse aspecto foi desenvolvida no Acre, por Suzan Hecht e Steve Schwartzmann⁵, na qual foram quantificados os custos e benefícios da criação de gado, da agricultura e do extrativismo, levando em conta o custo da recuperação ambiental local, tomando-se como indicador apenas o custo da recuperação do solo, excluindo efeitos globais como os causados pelas queimadas ou perda de germoplasma.

Sem considerar o custo de recuperação do solo, analisando-se um projeto de 15 anos, a comparação entre as três atividades mostra que o extrativismo dá lucros médios anuais cinco vezes maiores do que os da agricultura e 15 vezes maiores do que os da pecuária. Introduzindo-se os custos de recuperação dos solos, para que a terra possa novamente passar a produzir, tem-se, em 20 anos, resultados negativos (de US\$ 28.000 a US\$ 55.000 para a agricultura e de US\$ 60.000 a US\$ 100.000 para a pecuária). Os únicos resultados positivos (entre US\$ 30.460 e US\$ 50.000) são os do extrativismo vegetal, dada a ausência de custos de recuperação, em função da reposição natural dos recursos extraídos.

Essas pesquisas vêm comprovar, portanto, a ineficácia da política de estímulo à agropecuária para a Amazônia, após 20 anos de sua vigência. O que se pode constatar é que a pecuária tem se mostrado improdutiva economicamente e inadequada às características ambientais da região.

Ainda com relação aos impactos do novo modelo de ocupação territorial para a

² Cláudio Yokomiso. "Incentivos financeiros e fiscais na Amazônia: fatos, problemas e solução". Contribuição ao simpósio "Amazônia, facts, problems and solutions", organizado pela Universidade de São Paulo e Instituto de Pesquisas Especiais, Brasília, 1989, mimeo.

³ Idem, *ibidem*, p. 27 e 28.

⁴ Christopher Uhl. "Projeto Amazônia e desordem ecológica". Trabalho apresentado no II Seminário Amazônia e Desordem Ecológica, realizado no Conjunto Universitário Cândido Mendes, Rio de Janeiro, agosto de 1989, mimeo.

⁵ Suzan Hecht e Steve Schwartzmann. "The Good, the Bad and the Ugly: Amazonian Extraction, Colonist Agriculture and Livestock in Comparative Perspective", 1988, ms. p. 19-20.

Amazônia, seria oportuno exemplificar através da situação de uma área (leste do Acre, oeste de Rondônia e sudeste do Amazonas) onde, há três anos, um grupo de técnicos do IBGE, do qual participei, esteve realizando levantamentos para o Projeto PMACI⁶. Este projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas tinha o objetivo de realizar um diagnóstico ambiental, na área de influência direta e indireta da BR-364 (trecho Porto Velho-Rio Branco), a fim de avaliar os impactos que o asfaltamento desse trecho da rodovia causaria à região.

No contato estabelecido com essa área, pôde-se constatar diversos problemas decorrentes do impacto das transformações que nela se desencadearam, sobretudo a partir da década de 70. Principalmente no Acre, a desativação dos seringais e a sua venda a grupos econômicos, empresários e particulares, para a implantação da pecuária, levaram, de imediato, à expulsão de milhares de seringueiros de suas "colocações" (unidade de produção dos seringueiros), num processo em que foi grande o emprego da violência. A expulsão dos seringueiros representava aos novos "donos das terras" não só a garantia dos domínios da propriedade, mas, também, significava o aumento da liquidez, importante para realizar a especulação da terra, objetivo da maior parte dos investidores que se dirigiam a essa área.

Os seringueiros, no início dessas transformações, não sabiam como lidar com essa nova situação e, por não estarem organizados, não tinham condições de resistir à sua expulsão e, menos ainda, de tentar impedir a destruição da mata que presenciavam. Da mesma forma, os índios, ao serem desrespeitados em seus direitos e ao se debilitarem como povos, tinham reduzidas suas condições de manter a proteção da Amazônia.

A partir do momento em que seringueiros e índios passam a se organizar, eles voltam a ser os principais protagonistas da defesa do ambiente amazônico. Os seringueiros, a partir da sua organização sindical, em meados da década de 70, passam a desenvolver formas de resistência aos desmatamentos e ao avanço das fazendas de gado. Iniciaram-se, assim, os chamados *empates*, que constituem ações pacíficas, das quais participam os seringueiros e suas famílias, que se colocam à frente dos tratores e

moto-serras, como forma de impedir os desmatamentos pelos peões. Segundo relato de Chico Mendes, dos 45 empates já realizados de 1976 a 1988, 15 foram vitoriosos e garantiram a preservação de aproximadamente 1 200 000 ha de floresta⁷.

Mais recentemente, novas estratégias de luta surgiram e, em maio de 1989, pela primeira vez no Acre, um Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente - RIMA - foi julgado em audiência pública e, dessa forma, impediu-se a derrubada de 5 000 ha de floresta, numa propriedade onde já havia sido desmatada superfície equivalente a essa.

Não obstante os movimentos de resistência dos seringueiros, a transformação de seringais em fazendas de gado no Acre provocou intenso êxodo rural que se caracterizou por movimentos de dois tipos: em direção às periferias urbanas da região e em direção aos seringais da Bolívia e do Peru. Os dados sobre o contingente de seringueiros que deixou o Brasil e continua exercendo a atividade extrativa, nesses países, não são conhecidos. Estima-se que na Bolívia, onde se encontra o maior contingente de seringueiros nessas condições, vivam de 15 000 famílias a 50 000 pessoas, em situação de clandestinidade.

Pesquisa realizada pela geógrafa Olga Becker⁸, para o diagnóstico do PMACI, junto aos habitantes das periferias de Rio Branco e Porto Velho, revelou informações importantes que expressam situações diferenciadas, em termos migratórios, no Acre e em Rondônia.

Assim, para Rio Branco, o afluxo de migrantes em direção à sua periferia teve início desde o final dos anos 60 e alcançou maior volume na década de 70; a origem dos migrantes revelou-se predominantemente intra-estadual (58%) e, em grande parte, rural.

Já Porto Velho apresentou crescimento populacional significativo de sua periferia, na década de 80, registrando-se uma intensificação no período pós-85, sendo a procedência dos migrantes, fundamentalmente, extra-estadual (87%).

Esses dados revelam, então, que a periferia de Porto Velho vem sendo ampliada mais recentemente do que a de Rio Branco, recebendo populações procedentes de projetos de colonização da BR-364, evidenciando seu

6 PMACI I, Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas - Diagnóstico Geoambiental e Sócio-Econômico. IBGE/IPEA, Rio de Janeiro, 1990.

7 Informações fornecidas pelo líder seringueiro Chico Mendes (Acre) à autora, em 1988.

8 Ver PMACI I, op. cit., pp. 75/76, onde Olga Becker analisa os dados sobre as 382 famílias entrevistadas nas periferias de Porto Velho e Rio Branco.

fracasso quanto ao propósito de fixação do homem à terra que deveria ser seu objetivo final.

Rio Branco expressa, no crescimento de sua periferia, a desativação dos seringais e a implantação da pecuária que é sabidamente pouco absorvedora de mão-de-obra.

Apesar dos desmatamentos, convém observar que o extrativismo vegetal na Amazônia possui, ainda, uma grande importância, em termos sociais e econômicos, tanto que, no Acre, além de ser a atividade que absorve maior contingente de pessoal ocupado no setor primário (46,69%), é também a mais expressiva em termos de valor da produção (38,62%) e a que contribuía, em 1987, com maior porcentagem de ICM⁹. A produção da borracha e da castanha gerava, nesse ano, 86,84% de ICM do setor primário, 73,66% provenientes da borracha e 13,18% relativos à castanha¹⁰. Além desses aspectos, em termos do impacto sobre o meio ambiente, constatou-se que a essa atividade estava associada, naquele mesmo ano, uma área antrópica de 11,41%, em relação à área total de ação antrópica do Estado do Acre, correspondentes às sedes de "colocações" de seringueiros e aos seus roçados de subsistência. Já a pecuária, que contribuía apenas com 5,82% do ICM do setor primário, causava um antropismo de 55,19%, em relação à área total de ação antrópica do Acre, relativa às pastagens¹¹.

Como se pode constatar, o atual modelo de "desenvolvimento" proposto para a Amazônia é predatório do ponto de vista ecológico e excludente em termos sociais. Porém, é possível se pensar em outros modelos de desenvolvimento, no próprio âmbito do regime capitalista, nos quais a questão ambiental seja tratada de forma diferente.

Converge, nesse sentido, a proposta de criação de Reservas Extrativistas, que consiste na desapropriação de áreas de potencial extrativista, com a concessão real de uso às populações que vivem dessa atividade ou que dela venham a se ocupar - por um prazo não inferior a 30 anos - como uma forma de impedir o avanço dos desmatamentos e, ao mesmo tempo, possibilitar uma ex-

ploração não predatória dos recursos naturais, assegurando a permanência dos extrativistas na floresta. É importante ressaltar que a concessão real de uso será conferida somente a associações de produtores e não a indivíduos isoladamente, configurando, assim, um quadro de explorações em unidades familiares de produção ("colocações") numa área de propriedade da União. O direito à utilização da terra, e não à propriedade privada, tem a vantagem de impedir a especulação e venda de terras que poderiam ocorrer por ocasião da valorização de determinadas áreas.

Esta proposta, formulada em 1985 pelo Conselho Nacional dos Seringueiros, é defendida, também, pela União das Nações Indígenas (UNI). Através da Aliança dos Povos da Floresta, unem-se segmentos sociais da Amazônia, antagônicos no passado - os seringueiros eram instados, pelos seringueiros, a invadirem áreas indígenas em busca de seringueiras - mas que hoje se unem para lutar contra um inimigo comum, as formas predatórias de utilização dos recursos naturais. Os índios e os seringueiros, ao formarem uma aliança, perceberam que o que está em jogo é a sua sobrevivência e que esta depende da preservação da floresta. É importante ressaltar esta dimensão da luta dos povos da floresta que identificam a preservação da natureza com a preservação da vida. A floresta é vida e meio de vida.

Os índios, ao serem expulsos de suas terras, morrem enquanto povo. Da mesma forma, os seringueiros, ao serem expulsos de suas "colocações" e passarem a habitar periferias urbanas, perdem sua identidade e sofrem um processo de degradação de suas condições de vida.

A proposta das Reservas Extrativistas, além de garantir que determinadas áreas sejam destinadas ao extrativismo vegetal, supõe, também, o estabelecimento de medidas que tragam a melhoria das condições de vida das populações extrativistas. Como bem foi enfatizado pelos participantes da mesa redonda que defendem esta proposta, "a reserva extrativista não é o prolongamento da agonia dos seringais tradicionais, mas a passagem para um novo modelo de desenvolvimento regional"¹². Nesse sentido, ela não representa o atraso, mas novas conquistas sociais, na medida em que supõe o acesso-

⁹ Os dados, referentes ao Estado do Acre, sobre a porcentagem de pessoal ocupado no extrativismo vegetal, em relação ao total de pessoal ocupado na agropecuária, bem como o valor da produção extrativa vegetal, em relação ao valor da produção agropecuária, constam do Censo Agropecuário de 1985.

¹⁰ "Monitoramento da cobertura florestal do estado do Acre - desmatamento e uso atual da terra", Fundação Tecnologia do Estado do Acre, Rio Branco, 1980, p. 65.

¹¹ Idem, ibidem, p. 65.

¹² Antônio Alves (jornalista), Julio Barbosa de Aquino (Presidente do Conselho Nacional dos Seringueiros) e Jorge Viana (candidato ao Governo do Estado do Acre pela Frente Popular).

das populações extrativistas à saúde e à educação.

O atendimento médico e educacional aos seringueiros, no local onde residem, já teve início através do trabalho de monitores treinados para serem professores ou agentes de saúde, que devem ser pessoas da própria comunidade e por ela escolhidas. No vale do rio Acre, onde o movimento de organização dos seringueiros é mais forte, há 35 escolas criadas segundo essa proposta, sendo que 26 delas localizam-se no Município de Xapuri.

O conceito de Reserva Extrativista pressupõe, também, a melhoria do nível de renda das populações extrativistas, o que exige, inicialmente, o equacionamento do problema da comercialização, eliminando-se os atravessadores. A estes, os seringueiros vêem-se obrigados a vender sua produção, a preços muito baixos, e a comprar mercadorias para seu sustento, a preços exorbitantes. Nesse sentido, a criação de cooperativas de borracha e castanha apresenta-se como uma alternativa que já vem sendo colocada em prática. Em 1988 foi criada a primeira cooperativa de borracha do Acre, em Xapuri, e em 1989 foi criada a segunda, em Cruzeiro do Sul.

O estímulo à realização de pesquisas para o conhecimento do potencial econômico

da floresta e dos meios de utilizá-la, mantendo o equilíbrio ecológico, é outra reivindicação dos seringueiros. Sabe-se que, além da borracha e da castanha, existem outros recursos passíveis de exploração e comercialização (fibras, óleos, essências, temperos, resinas, plantas medicinais, frutos, etc.), cuja demanda vem sendo crescente no mercado nacional e internacional.

A proposta de criação de Reservas Extrativistas apresenta-se, portanto, como uma opção econômica viável de exploração da Floresta Amazônica sem causar sua destruição. A alternativa que se apresenta é a da exploração da floresta de forma a manter seu equilíbrio ecológico, com a melhoria das condições de vida das populações extrativistas, dando continuidade a uma atividade tradicional no norte do Brasil, que absorve significativo contingente do pessoal ocupado no setor primário dessa região.

Como se pode constatar, o modelo de ocupação territorial da Amazônia, apresentado como "moderno", pelo regime militar, nos anos 60, vem se mostrando inadequado às características ambientais da região, enquanto as formas de ocupação tradicionais, vistas como atrasadas, vêm demonstrando a sua modernidade, neste final de século, quando o grande desafio que se coloca, para a humanidade, é compatibilizar exploração econômica com preservação ambiental.

RESUMO

O presente artigo reúne comentários e observações efetuados pela autora, fruto de sua participação como debatedora no Seminário FOREST 90 (Manaus). A idéia central que a autora procura demonstrar é a de que os principais problemas sociais que vêm ocorrendo na Amazônia Brasileira, concomitantemente a um acentuado processo de degradação ambiental, são decorrentes do confronto entre duas formas de organização da produção: a "tradicional" e a "moderna". A forma "tradicional" representa uma ocupação e exploração econômica em equilíbrio com o ambiente. Já a forma "moderna" de ocupação da Amazônia, baseada na implantação de projetos agropecuários com incentivos governamentais, levando à substituição da mata por pastagens, tem se mostrado improdutivo, em termos econômicos, e totalmente inadequada às características ambientais da região. Esta afirmação baseia-se em resultados de pesquisas, citadas pela autora, que comprovam a ineficácia da política de estímulo à agropecuária para a Amazônia, após 20 anos de sua vigência.

Através dos resultados da pesquisa realizada, por técnicos do Departamento de Geografia do IBGE, no leste do Acre, oeste de Rondônia e sudeste do Amazonas (Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas - PMACI), são apontados os diversos problemas decorrentes desse novo modelo de ocupação para a Amazônia. A abertura dessa região às aplicações de capital nacional e estrangeiro, a construção de grandes eixos viários e a criação de projetos de colonização são os principais fatores responsáveis pela expulsão de produtores rurais, chegada à região de grandes contingentes migratórios, invasão de áreas indígenas e degradação ambiental.

No caso específico da área em estudo, o desmatamento para a implantação de fazendas de gado, levando à destruição de seringueis e castanhais, fonte de sobrevivência de milhares de produtores extrativistas, foi responsável por profundos problemas sociais, como a expulsão de seringueiros e migração

para as cidades da região - gerando o aumento do desemprego e da marginalidade - e para os seringueiros da Bolívia e do Peru, onde vivem em situação de clandestinidade.

Como alternativa a esse modelo predatório de ocupação da Amazônia, surge a proposta de criação de Reservas Extrativistas, defendida por seringueiros e índios. Tal proposta consiste na desapropriação de áreas de potencial extrativista, com a concessão real de uso às populações que vivem dessa atividade ou que dela venham a se ocupar - por um prazo não inferior a 30 anos - como uma forma de impedir os desmatamentos e, ao mesmo tempo, possibilitar uma exploração não predatória dos recursos naturais, assegurando a permanência dos extrativistas na floresta.

ABSTRACT

The present paper embodies observations and comments made by the author, as a result from her taking participation as a debater in the Seminary FOREST'90 (Manaus). The author aims to demonstrate - as central idea - that the main social problems in course in Brazilian Amazonia, besides an intense process of environment degradation just result from the confrontation between two forms of production organization, being such forms: the "traditional" one and the "modern" one. The "traditional" form represents occupation and economic exploitation in equilibrium with the environment. Though the "modern" occupation form of the Amazonia, based upon the implantation of agrarian/cattle raising projects with Government incentives leading to replacement of the original forest by cattle pasture has appeared improductive, in economic terms, and totally inadequate to the Region's environment characteristics. This assertion is supported upon research results, cited by the author, which confirm the inefficacy of such policy to the Amazonia, passed 20 years of its implantation.

Through results from research accomplished by technicians from the Department of Geography of IBGE - Brazilian Institute of Geography and Statistics - (In the East of Acre State, West of Rondonia State and Southeast of Amazonas State (Project of Environment and Indian Communities Protection - PMACI) it stands out the several problems generated by that new occupation pattern for the Amazonia. The opening of the region to applications of national and foreign capital, the construction of wide road systems and the creation of settlement projects happen to be the main responsible factors for the expulsion of rural producers, arrival to the region of big migratory contingents, invasion of Indian areas and environment degradation.

In the specific case of the area under study, deforestation for the implantation of cattle raising farms, leading to destruction of rubber-tree and Brazil nut tree areas, surviving mean of thousands of extractive producers, was responsible for significant social problems, such as the expulsion of rubber extractors and consequent migration to the cities - generating unemployment increase and misery - and to the rubber areas in Bolivia and Peru, where they use to live as clandestines.

As an alternative to this predatory occupation pattern in the Amazonia it comes up the proposition for the creation of Extractive Reserves, defended by rubber extractors and Indians. Such proposition consists in the expropriation of areas with extractive potential, with real use concession to the populations who live on this activity or eventually would join it - for not less than 30 years - as a way to stop deforestation and, at the same time, to make possible a non-predatory exploitation of natural resources, assuring the permanence of extractors in the forest.

UMA VISÃO GEOGRÁFICA ACERCA DA QUESTÃO AMBIENTAL*

Adma Hamam de Figueiredo**
Cesar Ajara**

Colocada no centro do debate mundial neste final de século, a questão ambiental permeia o largo espectro de discussão acerca da própria sobrevivência da humanidade, dado o elevado grau de comprometimento das condições ambientais decorrente da forma e do ritmo de utilização do avanço tecnológico alcançado no processo de apropriação da natureza pela sociedade.

É nesse sentido que a discussão referente aos pressupostos do atraso tecnológico pré-moderno, derivado da incapacidade dos meios de produção de extrair e de transformar os recursos naturais, foi contemporaneamente redirecionada no sentido da focalização do esgotamento desses mesmos recursos através do emprego, pelo mundo moderno, das novas tecnologias com características extratoras potenciadas.

Uma perspectiva adicional a essa discussão diz respeito à espacialidade do comprometimento das condições ambientais. A superação da falácia contida na abordagem da questão ambiental, posta em termos de so-

ciudades assentadas em economias centrais e periféricas, torna-se essencial no sentido de apontar para uma visão global acerca dos grandes problemas que comprometem a morada do homem. Com efeito, esforços isolados dirigidos para a solução de problemas emergenciais de abrangência espacial restrita não se têm constituído em respostas eficazes no que tange à preservação dos ecossistemas existentes, deixando configurada a necessidade de uma apreciação espacialmente articulada das principais questões ambientais que afligem a humanidade.

Igualmente importante para a abordagem da questão ambiental é a visão que, rompendo com a estreiteza tão comum da postura setorializada do problema, passe a privilegiar a dimensão em área da questão ambiental. Nesse sentido, a multiplicidade de inter-relações e articulações de atributos vinculados ao comprometimento ambiental numa dada área é mais claramente apreendida e descodra-se em indicativos de soluções, quando encarada sob a ótica dos processos so-

* Recebido para publicação em 19 de outubro de 1980. Este Artigo foi aprovado e indicado pelo Departamento de Geografia - DEGEO.

** Analistas Especializados em Geografia, da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

ciais que engendram a historicidade dos fenômenos em causa.

Nessa ordem de idéias ressalta-se a impossibilidade da apreensão da problemática ambiental descoladamente da ação humana em suas diversas configurações. Homem e natureza, ao serem entendidos de forma articulada, numa rejeição à relação de exterioridade que permeia grande parte das considerações da questão ambiental, afiguram-se como um caminho essencial à abordagem de tal questão.

Essa postura, na medida em que envolve o resgate da unidade da Geografia, ao procurar abordar a relação sociedade-natureza como foco do comprometimento das condições ambientais, supera o reducionismo presente em relações analíticas do tipo homem/meio, homem/homem, responsável ora por esquemas funcionalistas, ora por um determinismo social igualmente estéril.

A proposta aqui contida é a de que a questão ambiental seja contemplada de forma globalizante, apoiada num conceito de meio ambiente próximo ao de espaço geográfico, uma vez que as instâncias natural e sócio-econômica ensejam níveis de preservação e/ou de degradação inerentes à própria forma de organização da sociedade no território, anulando, deste modo, a dicotomia freqüentemente posta entre Economia e Ecologia. Cabe ressaltar que mesmo as condições gerais de atmosfera e do subsolo estão associadas ao patamar tecnológico alcançado e/ou transposto para uma dada organização do território.

Na realidade, a análise da questão ambiental passa não somente pelas instâncias econômica e ecológica, mas, especialmente, pela política, aqui entendida tanto no que toca às relações que permeiam o tecido social quanto no que respeita ao uso político do território. Assim, a problemática ambiental é, também, uma problemática geopolítica, visto que as ações pensadas no âmbito do planejamento oficial materializam-se, no território, em formas distintas de apropriação e de organização.

As ações, quaisquer que sejam, destinadas a solucionar situações emergenciais passam, necessariamente, pela definição da problemática específica a um dado território, referenciada às escalas de operação dos diferentes processos e às forças políticas que os conduzem e lhes dão suporte.

É justamente nesse sentido que cabe repensar a forma pela qual a questão ambien-

tal tem sido enfocada no bojo do planejamento oficial, com manifestações distintas nos diferentes sistemas econômicos e regimes de governo. A prática corrente tem sido a de se privilegiar a ação setorializada respaldada, via de regra, em estudos de caráter meramente inventarial, pressupondo indicações de uso com base em pretensas "vocações naturais" derivadas de considerações restritas ao sistema natural. Tal prática minimiza o fato de que as pressões direcionadas ao uso desses recursos não se configuram numa relação linear, estando, antes, associadas a movimentos específicos dos processos que guiam a apropriação dos mesmos em tempos e de formas historicamente determinadas e, portanto, diferenciadas no espaço.

Adicionalmente à simples indicação do uso potencial dos recursos naturais, propõe-se a identificação das convergências e divergências entre uso potencial e uso efetivo dos recursos naturais, à luz do processo de incorporação de um dado território e tendo como referência o nível tecnológico e os diferentes agentes e atores envolvidos.

A espacialidade da questão ambiental assume, assim, antes de mais nada, um caráter diferenciado em função da especificidade atribuída aos diferentes segmentos espaciais, transmitida, entre outros, pelos diversos agentes sociais que ali atuam. Nesse sentido, a problemática ambiental no Brasil reproduz, em diferentes níveis e escalas, manifestações concretas de formas específicas da organização do espaço geográfico nacional, sendo, portanto, possível constatar problemas ambientais tanto em segmentos espaciais com estruturas já cristalizadas, ocorrentes no Centro-sul do País, quanto naqueles em processo de consolidação dos quais sobressai a Amazônia. Nesta, o ritmo e a intensidade da incorporação do território ocorreu, via de regra, de modo desordenado, degradando o meio físico e desarticulando a economia regional.

No Centro-sul, a intensificação das relações inter-setoriais opera um movimento de crescente articulação entre os interesses do segmento urbano-industrial com aqueles provenientes de um setor rural modernizado, que constitui cada vez mais um mercado cativo de produtos industriais. Nesse contexto, emerge a formação de um padrão agrário moderno, onde os problemas ambientais assumem características específicas vinculadas ao uso continuado e, via de regra, intensivo, de máquinas e insumos industriais. Ao pa-

drão moderno estão, também, vinculadas mudanças na estrutura fundiária e de posse da terra e nas relações de trabalho, ocorridas ao longo do processo de modernização da agricultura e que se concretizaram regionalmente no crescimento desordenado dos centros urbanos ou em conflitos localizados pela posse da terra.

Ao lado disso, a própria concentração urbano-industrial gera desequilíbrios ambientais inerentes ao adensamento populacional e industrial em grande escala, tais como o saneamento básico, e a poluição atmosférica e dos cursos de água, que afetam diretamente o bem-estar de grande parte dos residentes urbanos.

Diferentemente do que ocorre nas áreas de estrutura espacial já cristalizada do Centro-sul, a existência de vastas extensões de terra, a serem efetivamente incorporadas à produção, faz da Amazônia um palco de contradições sociais agudas, onde sobressaem as questões ambientais. Induzida contemporaneamente pelo Estado, a incorporação dessa região à fronteira de recursos do País processou-se desordenadamente, trazendo a degradação de seus ecossistemas com a desarticulação da "economia natural" da população aí residente.

A passagem de um grau muito baixo de ocupação demográfica e econômica, centrada no extrativismo e na pesca, para um patamar de novas atividades de escala e tecnologia de operação fundamentalmente diferentes, porque articulado a novas características de demanda, passou a comprometer, de modo significativo, as condições naturais da Amazônia.

A degradação do meio ambiente efetuouse, basicamente, em função do ritmo e da extensão com que se processaram as novas formas de ocupação, associadas aos empreendimentos implantados na região e/ou às formas "espontâneas" de ocupação intensificadas ou mesmo incentivadas pela política de ocupação de caráter desenvolvimentista e para fins de "segurança nacional" aí praticada a partir da década de 60.

Com diferentes níveis de impactação ambiental, a abertura de estradas, a colonização oficial e privada, os projetos agropecuários e hidrelétricos, a extração mineral e vegetal "modernas" e a aceleração da urbanização acabaram originando problemas comuns, dentre os quais destacam-se o desmatamento, o comprometimento dos cursos de água, a retração étnica e cultural dos po-

vos da floresta, a ocorrência generalizada de conflitos pela posse da terra e a falta de saneamento básico nos núcleos urbanos.

Neste ponto, cabe ressaltar que a questão ambiental na Amazônia confunde-se com o próprio movimento de disputa pelo acesso e uso da terra pelos diversos agentes sociais e econômicos que a reivindicam, de forma mais ou menos organizada, destacando-se aí as comunidades indígenas e outros segmentos da população regional que ocupavam secularmente esse território e que lutam pela própria sobrevivência de seu povo.

A expansão da fronteira de recursos na Amazônia corresponde a momentos específicos da intervenção do Estado e da atuação localizada de diferentes agentes que, de alguma forma, romperam as condições gerais de isolamento e fraca densidade econômica, prevalentes nas atividades tradicionais existentes anteriormente, criando um movimento de pressão em torno da terra que passa a expressar, crescentemente, a atuação desses agentes.

Corolário do processo de incorporação da fronteira amazônica à economia nacional e internacional, a pressão sobre a terra é um elemento fundamental na compreensão dos padrões de impactação ambiental aí ocorrentes. O quantitativo, a diversidade e a capacidade de intervenção dos diferentes agentes econômicos, envolvidos na apropriação e uso do território amazônico, contingenciam o padrão atual e sinalizam a expectativa de antropização futura dos diferentes segmentos espaciais dessa vasta região.

Nesse sentido, a abordagem regional constitui um mecanismo eficaz de entendimento da impactação ambiental, uma vez que a vastidão amazônica produziu uma ocupação dispersa, ocorrendo diversidade de situações localizadas, atreladas à própria dinâmica com que se processou a articulação desse território e de seus subespaços, ao resto do País.

A viabilização metodológica de tal abordagem requer o uso de diversas escalas de análise, no sentido de dispensar um tratamento diferenciado às especificidades regionais construídas no curso de um processo de incorporação, que submete diferentes ecossistemas aparentemente homogeneizados pela cobertura florestal.

Com o propósito de deixar a descoberto a heterogeneidade ambiental existente na Amazônia, esse procedimento analítico mostra-se mais adequado do que o tratamento linear dado pelos inúmeros "levantamentos"

realizados nessa região, que acabaram por encobrir sua complexidade espacial ao mesmo tempo que indicavam a reprodução de usos semelhantes aos experimentados em outras partes do País, em condições naturais fundamentalmente diferentes.

A representação, com maior detalhe, das áreas de acentuado antropismo vis-à-vis àquelas onde a ação do homem é pequena ou não coloca em risco seu equilíbrio ambiental, minimiza, além disso, o elevado custo operacional de se empreender o conhecimento de uma área de cerca de 5 000 000 km².

Com o detalhamento do sistema natural privilegiando a análise conjunta das interações existentes entre seus atributos bióticos e abióticos, procura-se ressaltar a dinâmica, mais do que o comportamento fragmentado, de cada elemento do quadro natural.

Finalmente, a análise dos diferentes tipos de intervenção humana, interagindo em sistemas naturais previamente definidos pela interseção de seus elementos, forma a base da correlação entre os atributos naturais e as formas de apropriação do território, determinando, qualitativamente, os níveis de impactação e os problemas ambientais resultantes.

Quando se observam as graves distorções ocorridas ao longo do processo de incorporação de segmentos do espaço amazônico à produção, chama atenção o caráter quase sempre irreversível dessa ocupação e da ruptura causada na dinâmica ambiental. Ressalta-se, também, a necessidade de revisão desse processo, no sentido de encontrar alternativas aos pressupostos usualmente aceitos de um desenvolvimento baseado no crescimento cumulativo de forças produtivas, que sejam capazes de viabilizar o crescimento auto-sustentável da região.

Nesse sentido, à negligência no trato da questão ambiental demonstrado pela ação governamental na condução da ocupação "a todo custo" da fronteira interna do País nas últimas décadas, opõe-se, hoje em dia, a necessidade de se encaminhar uma variedade de respostas contingenciadas pelos ecossistemas naturais, que substitua a promoção de uma "opção única de desenvolvimento". Uma resposta regionalmente construída, que respeite a complexidade espacial derivada dessa ocupação e preserve, tanto quanto possível, as áreas ainda intocadas, coloca-se, assim, como uma via ecologicamente sustentável para a Amazônia.

O avanço da fronteira de recursos no espaço amazônico é uma seqüência de fixos (cidades, estradas, empresas, colônias, hidrelétricas, etc.) e fluxos (associados à circulação geral da força de trabalho e da produção) ali existentes, segundo a lógica conduzida pelo Estado, desencadeando movimentos induzidos e espontâneos de ocupação desse território.

Iniciada, de forma sistemática, com a abertura da Belém-Brasília na década de 60, a ocupação da Amazônia Oriental é, de longe, aquela que resultou na impactação mais intensa do meio ambiente, tanto no sentido da extensão da penetração do homem em direção ao interior da floresta tropical úmida, quanto no sentido da verticalização (e do grau de capitalização) dos investimentos aí realizados no setor industrial.

Sujeito, nas últimas décadas, à ação de uma multiplicidade de agentes econômicos favorecidos pelos mecanismos oficiais de incentivo a empreendimentos agropecuários em áreas de fronteira, além de ter seus recursos minerais, madeireiros e hidrelétricos reavaliados contemporaneamente, o flanco oriental da Amazônia reúne grandes investimentos públicos e um capital fixo de porte.

O impacto ambiental de tais intervenções humanas não afeta apenas o local da mina, a área desmatada, o sítio da planta industrial ou ainda a área inundada pela represa. Ele repercute também, e de forma ameaçadora, porque muitas vezes ainda desconhecida, sobre a dinâmica de diversos ecossistemas e gera pressões sobre uma população já extremamente móvel, causando o aparecimento e/ou o crescimento desordenado de formas urbanas.

Em tais circunstâncias, encontra-se aí concentrada a maior parte dos fluxos e fixos existentes na fronteira amazônica, formando, pois, o subespaço por excelência para se estudar os desequilíbrios ambientais e empreender a recuperação regenerativa das áreas em desequilíbrio, assim como projetar uma ocupação ecologicamente sustentável do interior dessa vasta região.

Ao abranger o oeste maranhense, o Tocantins e a porção oriental do Pará, a Amazônia Oriental abarca áreas de cerrado, de vegetação de transição (zonas de tensão ecológica) e de matas, permitindo uma diversidade no que se refere ao uso do solo, que vai desde adaptações bem-sucedidas de espécies às condições de cerrado, como a soja e o arroz irrigado no Maranhão e no Tocan-

tins, até verdadeiros desastres como a implantação da pecuária em áreas de mata de terra firme no sudeste paraense.

A necessidade de se rever o uso da terra nessa área passa, entre outros, pela revisão do mecanismo de incentivos governamentais (temporariamente suspensos) dentro de uma política ampla que contemple, também, a questão da tecnologia empregada e o próprio tamanho dos projetos incentivados. A médio prazo, impõe-se, contudo, a recuperação das áreas degradadas de inúmeros projetos agropecuários que se encontram atualmente abandonados.

Ao lado do uso, o acesso à terra é o outro vetor da problemática ambiental na Amazônia Oriental. Situações latentes de conflito social refletem o choque entre correntes espontâneas e induzidas de ocupação desse território, acirradas pela mercantilização das terras devolutas. Com efeito, a disputa pela posse da terra gerou aí focos permanentes de conflitos fundiários envolvendo posseiros, fazendeiros, colonizadores e grileiros.

Além disso, a presença da província mineralógica de Carajás criou não somente condições materiais de suporte à expansão de atividades produtivas, como projetou expectativas de valorização ligadas ao potencial mineralógico de áreas ainda inexploradas. A aquisição de terras por empresas de mineração aumenta, assim, a especulação sobre as áreas imediatas a Carajás, acrescentando um novo fator de pressão sobre a terra.

A invasão de terras indígenas por garimpeiros, mineradoras, madeireiras, além de fazendeiros e posseiros, constitui um foco de pressão permanente no sudeste do Pará, tornando mais complexa a questão fundiária.

Com efeito, a preservação de grandes áreas indígenas possui um significado singular na Amazônia Oriental, uma vez que a grande extensão que ocupam bloqueia, de algum modo, a interiorização de frentes que se deslocam, com maior ou menor intensidade, a partir da Belém-Brasília e já atingem a bacia do Xingu, formando um cinturão onde é crescente o desmatamento, a garimpagem e o adensamento populacional, que forma um contínuo ao norte com o complexo de atividades em torno de Carajás.

Em direção ao interior do espaço amazônico sobressai, ainda hoje, a antropização derivada da colonização oficial do INCRA, ao longo do eixo da rodovia Transamazônica e dos travessões que sustentaram os assentamentos agrícolas. As dificuldades e des-

vios em relação aos objetivos iniciais desse projeto servem de reflexão a toda e qualquer política de intervenção oficial nesse espaço, que não leve em conta, entre outros aspectos, os traços culturais das populações para lá deslocadas, em sua maior parte desconhecedoras de formas de manejo adequadas aos ecossistemas florestais.

Se a intensidade e crescente diversidade de acesso e uso da terra tornam complexa a problemática ambiental na Amazônia Oriental, na porção meridional (norte mato-grossense) e ocidental (eixo da BR-364) da Amazônia Legal, uma outra composição de interesses e um outro momento marcou o processo de incorporação do espaço, resultando, assim, um quadro específico de compreensão da relação homem-natureza.

A expansão da fronteira agrícola ocorrida no curso do processo de modernização da agricultura brasileira na década de 70 foi o grande vetor da transformação ambiental da porção meridional da Amazônia Legal.

Da intensidade e forma como se desdobra a expansão da fronteira agrícola resultaram danos aos recursos naturais e consequências macroecológicas ainda pouco conhecidas. Aí o desmatamento em larga escala da vegetação original de cerrado, mata e das frágeis zonas de transição vegetal, precedendo a ampliação horizontal da área agrícola e/ou a comercialização da madeira, conjugou-se com problemas decorrentes do uso de insumos e máquinas e de práticas agrícolas modernas pouco adaptadas aos recursos pedológicos ali existentes, levando, em muitos casos, ao rápido esgotamento da fertilidade dos solos.

No nordeste mato-grossense, a coexistência de formas diferenciadas de organização da produção, no bojo do movimento de ocupação da fronteira, criou uma situação de tensão social constante entre o grande produtor capitalizado, proveniente do Centro-sul, e o pequeno agricultor sem título da terra, deslocado em frentes agrícolas espontâneas. Já no Norte do Estado, a implantação de núcleos de colonização de iniciativa privada consolidou um controle mais rígido de acesso à terra. A exploração de garimpos na região de Peixoto de Azevedo constitui um enorme risco ambiental a esse território, comprometendo, ainda mais, a dinâmica do sistema natural, ao mesmo tempo que introduz elementos desestabilizadores na estrutura sócio-econômica das áreas próximas, com

implicações na degradação da qualidade de vida de seus habitantes.

A mais recente área de intenso antropismo em grande extensão territorial da Amazônia Legal constitui aquela abrangida pela ocupação desencadeada pela abertura da BR-364. Com efeito, este eixo de penetração na Amazônia Ocidental suportou a migração maciça de produtores expulsos pela modernização da agricultura no sul do País, a partir de meados da década de 70.

As condições gerais de assentamento desses migrantes rurais, seja através de frentes espontâneas ou pela colonização predominantemente oficial (Rondônia) ou ainda, como no Acre, de ocupação conduzida primordialmente por médios e grandes produtores, marcaram o sentido geral da impactação ambiental.

Nesse contexto, destaca-se a rapidez com que se operou a destruição da cobertura florestal em Rondônia, com a malha fundiária do INCRA recortando indiscriminadamente o território estadual, sem observar as diferenças existentes quanto à sustentabilidade dos recursos naturais à prática agrícola (levando muitos projetos ao fracasso pelo esgotamento dos solos), e sem atentar para a ameaça que representa a justaposição, em uma mesma região, da pequena produção e de áreas especiais como reservas indígenas, ecológicas e outras, sem contar a eventualidade de se promover atividades predatórias no interior dessas áreas.

Tal fato torna-se particularmente preocupante quando se observa, na história recente de ocupação da Amazônia Ocidental, que a ação do INCRA não acompanha, muitas vezes, as necessidades efetivas do fluxo migratório, como em Rondônia, onde este órgão praticamente perdeu o controle sobre o processo de colonização por ele planejado.

A intensidade da impactação ambiental ocorrida, nos últimos 15 anos, em Rondônia pela indução do planejamento oficial sinaliza o potencial de risco que a continuação da rodovia BR-364, com sua possível interligação ao Peru, representa sobre as áreas ainda praticamente intocadas do Território do Acre.

Nesse estado, à ameaça aos extensos seringaais ali existentes por parte da reprodução de médias e grandes propriedades do Centro-sul, juntam-se injunções ligadas às questões de segurança da fronteira do País e, mais recentemente, aquelas ligadas a interes-

ses internacionais no sentido de viabilizar o escoamento da madeira dessa região pelo Pacífico.

A consciência do risco imediato de comprometimento dos ecossistemas do território acreano, dado o reconhecimento dos processos que conduziram à ocupação do sudoeste amazônico, anima, com o apoio da opinião pública mundial, a resistência liderada pelos seringueiros da região. Visando à preservação de seu meio ambiente, os povos da floresta propõem alternativas de ocupação, como as reservas extrativistas, voltadas à promoção do desenvolvimento auto-sustentável da região.

A presença de grande contingente de mão-de-obra móvel na fronteira amazônica constitui elemento de pressão sobre o meio ambiente em segmentos espaciais descontínuos, em função da ocorrência de jazimentos minerais, implicando uma situação de instabilidade latente, dados o ritmo e a intensidade com que se expandem as frentes garimpeiras na região.

O impacto associado à atividade garimpeira, desenvolvida, notadamente, nos rios Tapajós, Madeira, Fresco, Teles Pires, Urariçoa, Mucajá e Couto Magalhães, materializa-se não apenas no comprometimento químico (mercúrio) e físico (assoreamento) dos cursos de água, como também na deterioração da qualidade de vida das populações envolvidas. Destaque-se a destruição física e cultural das populações indígenas que se vêem abruptamente inseridas neste processo com a invasão de seu habitat, o que tem sido particularmente flagrante nas Comunidades dos lanomami, dos Caiapó, dos Sai-Cinza e dos Baú-Mekranotire, entre outros.

Outras manifestações de impactação ambiental, associadas à ocupação desordenada da Amazônia, vinculam-se à localização das formas urbanas, aqui entendidas tanto aquelas herdadas da antiga circulação associada à atividade extrativa, quanto as que foram implantadas por indução governamental, mais recentemente. Tais fixos da organização do espaço amazônico, ao servirem de suporte à movimentação da força de trabalho e à expansão e realização de atividades produtivas, já que, via de regra, interligam grandes eixos de penetração, favorecem a intensificação do ritmo de degradação dos ecossistemas existentes, constituindo a base para a incorporação de novos espaços à fronteira capitalista nacional e transnacional.

Segundo materializações distintas, o caráter desordenado da ocupação territorial na Amazônia tem acarretado o surgimento de problemas ambientais de natureza e complexidade variadas, em função do desconhecimento das reais condições de sustentabilidade e vulnerabilidade do meio físico em face do modelo de desenvolvimento em curso na região.

Nesse sentido, a elaboração de um Zoneamento Ecológico-Econômico deverá privilegiar a correlação entre os atributos da natureza e os processos e formas de apropriação do espaço, com vistas à formulação de uma Política de Ordenação Territorial capaz de compatibilizar as necessidades reais de desenvolvimento com a preservação dos ecossistemas.

Para tanto, se faz necessária não apenas a definição da problemática ambiental inerente aos diversos segmentos espaciais que integram a vasta região amazônica, como também o entendimento de que a questão ambiental é, antes de mais nada, uma questão social, o que implica o traçado de diretrizes

e ações públicas efetivamente compromissadas com a elevação da qualidade de vida das populações que habitam a região.

Tal Política de Ordenação Territorial não poderá ser descolada de uma Política de Desenvolvimento Regional, que considere a compreensão da organização do espaço geográfico nacional como base do entendimento dos processos que operam as relações entre o centro hegemônico e as regiões periféricas e que acabam por se configurar em questões ambientais.

Destaque-se, finalmente, a necessidade de se atribuir ao meio ambiente um valor patrimonial, visto que no crescente movimento de incorporação de espaços à produção, à luz da evolução das forças produtivas, as perdas patrimoniais em termos de atributos físicos, sociais, culturais ou econômicos têm sido muito pouco consideradas. Nesse sentido, cabe direcionar esforços com vistas à aferição de tais perdas, ainda que aproximadas, como forma de otimizar a utilização dos recursos naturais e de preservação das populações envolvidas.

RESUMO

Ao abordar a questão ambiental o presente estudo propõe que a mesma seja contemplada de forma globalizante, apoiada num conceito de meio ambiente próximo ao de espaço geográfico, uma vez que as instâncias natural e sócio-econômica ensejam níveis de preservação e/ou de degradação inerentes à própria forma de organização da sociedade no território, anulando, deste modo, a dicotomia frequentemente posta entre Economia e Ecologia.

Tal postura, na medida em que envolve o resgate da unidade da Geografia ao procurar abordar a relação sociedade-natureza como foco do comprometimento das condições ambientais, supera o reducionismo presente em relações analíticas do tipo homem/meio, homem/homem, responsável ora por esquemas funcionalistas assentados na relação causa-efeito, ora por um determinismo social igualmente estéril.

Desta forma, a análise enfatiza a necessidade de se romper com a estreiteza da postura setorializada do problema, passando a privilegiar a dimensão em área da questão ambiental. Nesse sentido, a multiplicidade de inter-relações e articulações de atributos vinculados ao comprometimento ambiental numa dada área é mais claramente apreendida e desdobra-se em indicativos de soluções, quando encarada sob a ótica dos processos sociais que engendram a historicidade dos fenômenos em causa.

ABSTRACT

The aim of this paper is to contribute for better understanding the environmental question based on the comprehension of processes and forms of spatial organization. In this way the relations between man and nature are emphasized as the focus of environmental problems. On the other hand, the so called fallacy between Ecology and Economy is re-thought. Regional approach is proposed as the most appropriate method for understanding the strategies of the several actors that lead environmental impact as a result of spatial occupation.

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA DIMENSÃO SÓCIO-ECONÔMICA NA ANÁLISE AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA*

Olga Maria Schild Becker**

INTRODUÇÃO

A diversidade de análises ambientais temáticas, produzidas nos últimos anos, com o intuito de despertar ou legitimar ações de caráter "preservacionista", vinculadas tanto à esfera governamental, quanto a movimentos ecológicos, nacionais e internacionais, remete à necessidade de uma reflexão sobre a questão ambiental. Esta reflexão deve considerar o homem não apenas como agente mas também como vítima das transformações desencadeadas no sistema natural e na sociedade.

Entende-se que os estudos ambientais devam partir do conceito de ambiente que perceba o homem como elemento integrante da natureza, contrário às visões dicotômicas de homem X natureza, história X natureza e cultura X natureza. Nesse sentido, "... natureza é condição concreta da existencialidade humana e as relações sociedade-natureza devem ser vistas como parte integrante de um sistema que evolui infinitamente de maneira conjunta e inseparável"¹. Assim, a relação do homem com a natureza passa a ser percebida como condição de reprodução da própria sociedade.

Neste artigo, onde se registram alguns resultados da experiência de pesquisa realizada por geógrafos do IBGE², numa área da

* Recebido para publicação em 19 de outubro de 1990.

** Geógrafa da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - do Departamento de Geografia - DEGEO.

Colaboradores: Dora Rodrigues Hees e Josinaldo dos Santos, Geógrafos do IBGE do DEGEO; Eloísa Domingues, Maria do Socorro Moreira Franco e Regina Francisca Pereira, Geógrafas do IBGE do Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.

¹ Ferreira, A. M. - Ordenamento territorial na área do Programa Grande Carajás, núcleo Marabá/Pará. Sumário executivo (1989) do Estudo integrado de recursos naturais em áreas específicas do Programa Grande Carajás, ver Bibliografia.

² Estudo realizado pelas equipes do Departamento de Geografia - DEGEO - e do Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - DERNA - do IBGE, no período de 1987 a 1989, com vistas ao Projeto PMAC I (Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas).

Amazônia Ocidental Brasileira³, pretende-se trazer uma contribuição no sentido da identificação de indicadores de caráter sócio-econômico que, ao expressarem a organização espacial da sociedade nessa área do País, contribuam à formulação de uma política de reordenamento do território. A definição de tais indicadores é resultante de estudo⁴, desenvolvido para atender aos objetivos do Projeto PMACI I (Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas) com vistas à avaliação dos impactos ambientais decorrentes do asfaltamento da rodovia BR-364, em sua área de influência direta e indireta (trecho Porto Velho/RO - Rio Branco/AC).

A partir da identificação de indicadores sócio-econômicos e de indicadores do meio físico, foi possível a mensuração dos problemas gerados pelas atividades econômicas sobre a sociedade e sobre o meio físico, o que possibilitou a definição de níveis de pressão antrópica sobre o ambiente. Desta forma, considerou-se ambiente como uma totalidade onde interagem natureza e sociedade.

REFLEXÕES SOBRE A RELAÇÃO HOMEM-NATUREZA

Uma vez que *"o homem é visto como elemento central no processo que determina as interações entre os componentes do ambiente"* (Lima, 1985), ou seja, o principal agente de transformação de *"uma natureza que não É, mas se TORNA e MORRE"* (Engels, 1875), conclui-se que a história da natureza está ligada à história dos homens.

O processo de interação Homem-Natureza ocorre através do TRABALHO, que tem um sentido social porque, ao intervir e transformar a natureza, os indivíduos estabelecem determinadas relações não só com a natureza mas especialmente entre si. Nesse sentido *"o conceito de natureza não é natural... a relação do homem com a natureza é enten-*

da como relação social que constrói um quadro de vida, condição de reprodução da própria sociedade" (Gonçalves, 1984). Desta forma, através do trabalho, o homem produz o espaço.

Por outro lado, toda a sociedade, ao criar suas relações sociais, reflete uma determinada concepção de natureza. *"Em cada época e lugar e para cada grupo cultural, o meio natural, que é a fonte de recursos para sua existência, é percebido e compreendido diferentemente"* (Rosas, 1986). Neste sentido, é importante que pensemos em como foi e como é concebida a natureza em nossa sociedade.

Ao contrário do conceito conservador e petrificado que na antiguidade defendia a idéia da imutabilidade absoluta da natureza, à qual era apenas atribuído um desenvolvimento no espaço, ao contrário da história da humanidade que se desenrola no tempo, surgiu, no Século XIX, uma nova concepção: *"estava dissolvido tudo o que era rígido, volatilizado tudo o que era fixo, e temporário tudo quanto se considerava eterno; estava demonstrado que a natureza se move num fluxo e num ciclo perpétuos"* (Engels, 1875). Coube, pois, ao homem, através de sua interferência na natureza, *"acelerar esse movimento de contínua mudança... num processo permanente de criação - (re) produção do espaço..."*

Em verdade, o processo de trabalho, expresso na divisão social do trabalho, é o agente real de toda essa dinâmica... a história dos homens é a história da transformação permanente e contínua da natureza em sociedade" (Rossini, 1987).

Apesar de a modernidade reconhecer a ação modificadora do homem sobre a natureza, diferentes foram, e têm sido, as visões sobre essa relação. Assim, o pensamento que opõe homem e natureza - visão dicotomizada que foi enfatizada na filosofia cartesiana, tornando-se o centro do pensamento moderno contemporâneo - vê a natureza apenas como um recurso, enquanto o homem, como centro do mundo, torna-se *"senhor e possuidor da natureza... O antropocentrismo e o sentido pragmático-utilitarista do pensamento cartesiano não podem ser vistos desvinculados do mercantilismo que se afirmava e já se tomava, com o colonialismo, senhor e possuidor de todo o mundo"*

³ Área do Projeto PMACI I, correspondente ao oeste do Estado de Rondônia, ao leste do Estado do Acre e ao sul do Estado do Amazonas, num total aproximado de 252 138 km².

⁴ Diagnóstico Geoambiental e Sócio-Econômico. Área de influência da BR-364, trecho Porto Velho-Filo Branco - PMACI I. Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas, IBGE/PEA, ver Bibliografia.

(Gonçalves, 1989). Mantém-se o princípio de uma natureza *“objetiva e exterior ao homem, o que pressupõe uma idéia de homem não-natural e fora da natureza”* (Idem).

Com o capitalismo, evidenciando e reforçando o papel da técnica na vida dos homens, a natureza passa a ser considerada como algo a ser possuído e dominado, dentro de uma visão dividida (sujeito em oposição ao objeto). Essa concepção se contrapõe a uma maneira de perceber o homem e a natureza de uma forma integrada, holística.

Assim, no sistema capitalista, a relação Natureza-Sociedade aparece subordinada ao capital: para ele, *“a natureza é apenas fonte de recursos e o homem, força de trabalho, ambos transformados em mercadorias em função do princípio da escassez”* (Rosas, 1986).

Entretanto, ainda que a lógica capitalista apregoe que a natureza é uma fonte de riqueza, que precisa ser explorada, e que o homem através do trabalho pode transformá-la em bens, é importante esclarecer que, nesse sistema, a natureza e seus recursos não pertencem a todos e que, portanto, a natureza é apropriada desigualmente pelos homens. Esta apropriação decorre da disponibilidade de capital e de poder, por parte dos homens.

A história da utilização da natureza pelos homens passa, portanto, pela história do domínio dos homens pelos homens, cabendo, nesse sentido, registrar o papel da tecnologia, *“cujo controle determina surgimento das relações de autoridade, dependência”* e destacar a importância do processo de separação dos homens do seu principal meio de produção, a terra. Esta *“desterritorialização pelo capital marca uma ruptura entre a Natureza e a Sociedade”* (Rosas, 1986).

Certos pensadores consideram que o modo como os homens se relacionam com a natureza depende do modo como os homens se relacionam entre si. Por isso, a relação do homem com a natureza, sob o capitalismo, é bastante complexa. Desta forma, ao mesmo tempo em que apresenta processos gerais, comuns a esse regime, desenvolve-se através de formas específicas, segundo as características dos espaços onde essa relação se efetua.

Assim, mesmo que o discurso (econômico ou ecológico) fale do homem em geral,

apagando as diferenças entre as formas de organização social, sabe-se que a sociedade não é constituída por um conjunto homogêneo de pessoas. Ao contrário, que vão se expressar em diferentes formas de conflitos. Não se pode, pois, afirmar que os homens, de uma forma geral, estão destruindo a natureza. Melhor seria dizer que quem destrói não é o homem genérico, mas um determinado grupo, representante de uma determinada classe social, dentro de um determinado modo de produção.

Ainda em relação às formas de apropriação da natureza, julga-se pertinente citar Engels quando afirma que *“a diferença básica que existe entre o homem e o animal utiliza a natureza exterior e introduz nela mudanças para sua mera sobrevivência, enquanto que o homem, ao introduzir mudanças, domina a natureza e a faz servir aos seus fins, previamente planejados”*. E esta diferença baseia-se nas formas de trabalho empregadas pelo homem. Seu uso racional, de forma equilibrada e não destrutiva, decorre, justamente, da percepção e da relação que o homem mantém com a natureza.

As diferentes formas de perceber a natureza e conseqüentemente os diferentes modos de organização social é que vão caracterizar os diferentes usos, dados pelos homens, ao meio natural, o grau da intensidade de sua transformação ou destruição. Assim, vale recordar que *“não reinados de modo nenhum sobre a natureza como um conquistador reina sobre um povo estrangeiro, como alguém que estivesse fora da natureza, mas que nós lhe pertencemos com a nossa carne, o nosso sangue, o nosso cérebro, que estamos no seu seio e que todo o nosso domínio sobre ela reside na vantagem que nós temos sobre o conjunto das outras criaturas, de conhecer as suas leis e de poder utilizá-las acertadamente”* (Engels, 1875). Nesse sentido, já que é atributo do homem a capacidade de planejar, deve-lhe, em decorrência, ser cobrado o cuidado com as conseqüências sociais (longínquas ou imediatas) de suas ações produtivas no meio natural).

Finalmente, cabe ressaltar que ao se considerar o ambiente como reflexo da interação meio natural/sociedade, e ao se tratar da degradação ambiental como reflexo dos usos (ação antrópica), faz-se necessário perceber que a devastação do meio físico é acompa-

nhada da degradação dos segmentos menos favorecidos da sociedade que o habita.

O PROJETO PMACI: UMA EXPERIÊNCIA DE ESTUDO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA

A Origem do Projeto PMACI

Dada a dimensão que a questão ambiental e, especialmente, a preservação da Amazônia vêm adquirindo em todo o mundo, o Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas - PMACI - constituiu um subsídio à elaboração de um programa de ações destinadas a minimizar os impactos ambientais relacionados ao projeto de asfaltamento da BR-364 (trecho Porto Velho-Rio Branco). Neste sentido, o PMACI, enquanto plano para orientar a ocupação da área de influência direta e indireta dessa rodovia, tornou-se pré-requisito para o financiamento, por parte do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID -, do asfaltamento da referida rodovia.

O PMACI surge, também, em função de pressões de partidos políticos e entidades ambientalistas internacionais. Considerando as repercussões de caráter social, econômico e físico que o asfaltamento daquela rodovia viria a acarretar, sua concretização ficou, pois, condicionada à realização de um amplo estudo que não só avaliasse os impactos ambientais dessa obra, como também subsidiasse os órgãos do GT/PMACI na formulação de diretrizes de ocupação, uso racional e proteção dos recursos ambientais, com vistas à elaboração de um plano de ordenação do território.

O Instituto de Planejamento Econômico e Social - IPEA/IPLAN - foi o órgão coordenador das ações das diversas instituições federais e estaduais, responsáveis por políticas setoriais, tais como: a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA - e o Instituto de Colonização e Reforma Agrária - INCRA -, a Fundação Nacional do Índio - FUNAI - e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Por solicitação do IPEA, coube ao IBGE a execução do relatório técnico de impacto ambiental, termo de compromisso do convênio firmado entre o Banco Inter-

americano de Desenvolvimento - BID - e a Secretaria de Planejamento e Coordenação da Presidência da República, em agosto de 1986.

A natureza dos estudos que conduziram a um diagnóstico, onde as relações entre os subsistemas natural e sócio-econômico seriam analisadas de forma integrada, exigiu a participação de técnicos de diversas especialidades. No IBGE, este projeto, desenvolvido no âmbito da Diretoria de Geociências - DGC -, contou, pois, com a participação de equipes técnicas dos Departamentos de Geografia - DEGEO -, Cartografia - DECAR -, Recursos Naturais e Estudos Ambientais - DERNA -, no Rio de Janeiro, e, também, dos Departamentos Regionais de Geociências dos Estados da Bahia e de Goiás. Tais equipes eram compostas de especialistas em Geografia, Cartografia, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Fitoecologia, Climatologia e Uso do Solo.

A delimitação da área do PMACI levou em conta, basicamente, as áreas alcançadas por rodovias e hidrovias, por constituírem estas as principais vias de expansão da ocupação que, ao propiciarem transformações, levam, freqüentemente, à desestabilização do sistema natural amazônico. Procurou-se, também, nessa delimitação, acompanhar os limites municipais, uma vez que estes constituem a unidade espacial básica para o levantamento de dados estatísticos, bem como "para a implantação de ações governamentais".

Os estudos e levantamentos de informações que conduziram ao diagnóstico sócio-ambiental orientaram-se em dois grandes eixos temáticos, um relativo ao sistema natural e outro aos aspectos sócio-econômicos da organização do espaço.

Procedimentos Metodológicos na Etapa de Diagnóstico Sócio-econômico

A análise dos aspectos sócio-econômicos regionais, visando à identificação e compreensão das formas de organização do espaço, suas transformações e diferenciação interna, coube à equipe de técnicos do DEGEO. Partiu-se da concepção de que o espaço geográfico, tal como se apresenta, é expressão da organização social vigente em determinado momento e, como tal, deve ser interpretado. Sua diferenciação interna e seu dinamismo decorrem de processos sócio-econômicos que operam simultaneamente em esferas locais e extralocais (regional, nacional e

internacional) e se relacionam à necessidade de o sistema econômico e social dominante criar, segundo sua própria lógica, atividades e formas específicas para atender aos objetivos gerais de seu funcionamento.

Assim sendo, procurou-se identificar os principais processos sócio-econômicos que vêm atuando na região em estudo e as consequências que acarretam para a população e para os elementos do quadro natural.

Sabe-se que aquela porção da Amazônia brasileira vinha atravessando, principalmente a partir da década de 70, período de profundas transformações. Tais transformações diziam respeito ao novo modelo de expansão da ocupação da Amazônia Legal com ênfase na implantação de grandes projetos agropecuários que têm levado, progressivamente, à substituição de áreas de mata por pastagens. Este modelo passou a ser estimulado desde 1966, com a criação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM.

Nesse contexto, a Amazônia passou a ser vista como um grande estoque de terras, madeiras e, também, como área de potencial energético e mineral, apresentando-se, assim, como a "última fronteira" a ser apropriada pelo capital.

Para a implantação desse novo modelo econômico, tornava-se necessária a dotação de infra-estrutura viária e energética nessa região, o que levou à construção de extensas rodovias e à instalação de grandes usinas hidrelétricas.

Este modelo previa, também, o deslocamento de mão-de-obra, necessária à implantação dos projetos agropecuários e à expansão de outras atividades como a extração mineral e madeireira. Para tal, foram criados projetos de colonização oficial que constituíram um forte atrativo para elevados contingentes populacionais que passaram a se deslocar, de diversas áreas do País, em direção à Amazônia. Na medida em que a maioria desses projetos não oferecia condições de fixação dos colonos, estes constituíram reserva de mão-de-obra para outras atividades.

A introdução de novas atividades econômicas trouxe modificações na estrutura fundiária, nas relações sociais de produção e na base técnica, com enormes danos ao meio ambiente. Além disso, essas mudanças têm sido responsáveis por uma desestruturação das culturas das populações preexistentes na área. Neste particular, convém salientar que os problemas de degradação física

que ocorrem nos diversos ecossistemas, sejam eles do Primeiro ou do Terceiro Mundo, são de natureza similar. Porém, o que difere profundamente são os problemas de degradação social (Pádua, J. A., 1987), não só do mundo desenvolvido para o subdesenvolvido, como, também, no interior de um mesmo ecossistema, em função de certas especificidades locais e regionais. Assim, os impactos da devastação do ambiente natural, para determinados grupos sociais, serão diferentes, em função das atividades econômicas que desenvolvam e das formas de organização social da produção que adotem. Nesse sentido, tornava-se imprescindível, para se avaliar as repercussões desse novo modelo econômico proposto para a Amazônia, um contato direto com a área de estudo. Era fundamental saber como as comunidades locais percebiam essa mudança, quais os problemas que advinham dessas transformações e que propostas alternativas apresentavam. Além disso, era necessário, também, um contato com instituições e órgãos governamentais para se obter a visão institucional dessas transformações e conhecer os programas e propostas governamentais destinados a essa área.

Nessa perspectiva, a equipe do DEGEO realizou viagens de reconhecimento à área de estudo, percorrendo quase a totalidade dos municípios abrangidos pela área do Projeto PMACI I. A pesquisa direta direcionou-se em três eixos temáticos básicos: a) a organização agrária; b) as relações cidade-campo; c) a questão migratória. Através da análise desses três eixos de investigação, pretendia-se detectar as questões centrais relativas aos principais processos de transformações que vinham ocorrendo naquela área.

Assim, no que diz respeito à organização agrária, tinha-se como objetivo estudar os processos gerais e específicos levados a efeito no espaço agrário, focalizando as transformações recentes da organização da produção, visando a identificar o período em que tais mudanças se desencadearam, as áreas por elas mais atingidas e os problemas decorrentes. Era importante detectar, ainda, as características que se mantinham da organização agrária preexistente e como determinados elementos dessa organização se relacionavam com as novas modalidades de produção, identificando-se, assim, formas de convivência e/ou conflitos.

A análise das relações cidade-campo tinha como objetivo central entender o papel

desempenhado pelas cidades na organização sócio-econômica da área em questão, considerando-se a cidade *"como um organismo funcional que mantém relações com um espaço maior e exterior a ela - a sua região"* (Corrêa, 1969). Por outro lado, sabendo-se que esta é uma área de fronteira de recursos, onde o peso do rural é significativo na vida regional, buscava-se entender as relações rurais-urbanas na área do PMACI I, averiguando como as transformações no quadro agrário influenciaram o surgimento e as formas de crescimento dos aglomerados populacionais, identificando as funções do urbano nessas áreas de avanço da fronteira agrícola.

Considerando as transformações por que vem passando a área em estudo, interessa investigar, também, como as mudanças no sistema de transportes, decorrentes da implantação de um novo modelo econômico, repercutiram na sua reestruturação. Sabe-se que essa área, estruturada economicamente a partir da extração gomífera, tinha na rede de transportes fluvial sua única via de escoamento da produção. Nesse sistema, as cidades surgiram dos portos de escoamento do principal produto regional, a borracha.

A integração da Amazônia com o restante do País trouxe profundas repercussões na sua organização econômica regional. Assim, as ligações comerciais de diferentes áreas da Amazônia que, até então, se davam, basicamente, com as praças de Belém e de Manaus, a partir dos anos 70, com a hegemonia do transporte rodoviário, passaram a se estabelecer, em grande medida, com o Centro-sul do País. Concomitantemente, observa-se uma retração do transporte fluvial que, além de apresentar limitações frente ao transporte rodoviário, vê-se prejudicado pelo assoreamento dos rios, em decorrência das derrubadas da floresta amazônica. Por outro lado, a rede viária nessa área do trópico úmido, sem condições adequadas de conservação, sofre constantes problemas de interrupção, deixando muitos municípios em situação de completo isolamento durante o período das chuvas.

Assim, tinha-se como principais questões: saber como funcionava a rede urbana dessa área, antes da implantação da rodovia BR-364; detectar quais os impactos provocados pela implantação dessa rodovia e quais os prognósticos em relação ao seu asfaltamento; entender como a nova ocupação, via novas atividades, interferiu nas relações cida-

de-campo; identificar quais as formas de conflito que emergiram entre os centros e seus agentes, com a chegada da rodovia.

A investigação da questão migratória visava a produzir informações sobre as características dos impactos do processo migratório deflagrado com a abertura da BR-364, procurando identificar suas tendências, seu papel na formação do mercado de trabalho regional e sua influência no agravamento das condições de vida da população na área do PMACI I.

Tal objetivo seria buscado através de estudo integrado das causas e efeitos da migração nos quadros rurais e urbanos. Considerou-se como causa principal da migração a dificuldade de acesso à terra pelos pequenos produtores rurais, em suas regiões de origem, como principais efeitos, o crescimento caótico das periferias urbanas e a degradação do meio ambiente.

A análise do processo migratório centrava-se, basicamente, na caracterização dos fluxos migratórios e do perfil do migrante, buscando-se, também, avaliar o papel das políticas e programas governamentais como elemento fomentador e direcionador dos deslocamentos migratórios. Buscava-se também o significado das migrações na expansão das atuais áreas de fronteira agrícola, procurando-se detectar os limites da frente de expansão econômica e demográfica.

Para o esclarecimento do elenco de questões apontadas, optou-se pela utilização de dois procedimentos de pesquisa: realização de entrevistas abertas e aplicação de questionários, através de amostragem. Quanto às entrevistas, foram orientadas por roteiros relativos aos três eixos temáticos, previamente elaborados pelo conjunto da equipe. Considerava-se importante que todo técnico, independentemente de sua especialidade, fosse capaz de realizar entrevistas sobre qualquer um dos temas. Além disso, a organização de roteiros constituía uma garantia de que determinadas questões, relevantes para a compreensão das transformações que vêm se desencadeando naquela porção do território brasileiro, fossem, sempre, abordadas. Já os questionários, em número de 390, foram aplicados nas periferias urbanas das duas capitais regionais, Porto Velho (RO) e Rio Branco (AC), com o objetivo de levantar alguns dados específicos sobre as populações migrantes (origem, etapas migratórias, formas de inserção no mercado de trabalho, etc.).

CONTRIBUIÇÃO AO TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS, NA ANÁLISE AMBIENTAL, COM VISTAS A UMA POLÍTICA DE REORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Entende-se que a produção de informações de caráter sócio-econômico, com vistas a uma avaliação ambiental, deva basear-se no pressuposto de que o ambiente é resultado da interação do sistema natural com a sociedade. Nesse sentido, constituirá valioso instrumento ao traçado de uma política governamental que, ao considerar o desenvolvimento do território como um todo, possibilite a harmonização dos interesses econômicos com os sociais, através da exploração controlada dos recursos naturais, promovendo, desta forma, a preservação do ambiente.

Tal enfoque nos remete à importância de um trabalho interdisciplinar que identifique e organize variáveis relevantes a uma avaliação das condições ambientais de determinada área em questão. Entretanto, dada a abrangência da análise ambiental, esta pressupõe a existência de grupos simultâneos de pesquisas temáticas, apresentando, cada um, ao final, sua síntese espacial. Assim, ao longo da elaboração desses sucessivos níveis de síntese, serão produzidos documentos que, mesmo sendo de natureza temática, precisam estar adequados a posteriores níveis de integração intersetorial, fator necessário à produção de análises integradas (como, por exemplo, os níveis de ação antrópica sobre o meio, a qualidade ambiental e o zoneamento ecológico-econômico, insumos ao reordenamento do território).

Pretende-se, portanto, aqui registrar algumas formas de tratamento das informações de caráter sócio-econômico, bem como identificar variáveis importantes à compreensão da organização do espaço geográfico e à avaliação das suas condições de preservação ambiental.

Um Exemplo do Tratamento de Variáveis Sócio-econômicas para o Planejamento Territorial

As informações trazidas para ilustrar este item estão contidas no terceiro relatório⁵ setorial de pesquisa do Departamento de Geografia do IBGE, com vistas ao Projeto PMAC I. Correspondem à síntese e à sistematização de um conjunto de dados e análises obtidos a partir da etapa de diagnósticos e desenvolvidos com o intuito de produzir um quadro de referência sobre a organização do espaço nesta área da Amazônia Ocidental.

Para tanto, as informações organizadas em quadros-resumo a nível de Unidades Sócio-Econômicas⁶ e em matrizes síntese, a nível de municípios.

O primeiro grupo de informações referiu-se às características sócio-econômicas, expressas enquanto organização da produção rural, organização urbana, acessibilidade de transporte e mobilidade da população (Quadros 1, 2 e 3). Organizou-se, também, uma matriz (Quadro 4) das características das atividades produtivas rurais (extrativismo, pecuária, lavoura e mineração) onde foi registrada a existência/inexistência dessas características a nível de município. Tal procedimento objetivou o conhecimento dos mecanismos responsáveis, em cada atividade, pelos problemas de degradação ambiental.

Organizou-se um segundo grupo de informações, correspondentes à *identificação de problemas e conflitos*, onde, em quadros-resumo, a nível de unidades sócio-econômicas (vide Quadros 5, 6 e 7) foram identificados problemas e conflitos deflagrados, tanto nas áreas rurais quanto urbanas, como resultado do processo de reocupação levado a efeito. Num momento posterior, construiu-se uma matriz, a nível de município, objetivan-

⁵ IBGE/DGC/DEGEO. Subsídios de caráter sócio-econômico ao Plano de Ordenamento do Território para a Área do PMAC I. Rio de Janeiro, out./1989. (mimeo.)

⁶ Unidades Sócio-Econômicas, aqui utilizadas, expressam, de forma geral, a atual organização do espaço regional. Foram individualizadas a partir da identificação dos processos comuns de reorganização espacial, das relações funcionais mantidas pelas áreas e em decorrência da existência de problemas e conflitos de natureza comum. Assim, definiram-se, na área do PMAC I, seis (6) unidades, a saber: Unidade Madeira-Memoré/RO (composta pelas subunidades de Porto Velho e Guarsjá-Mirim), Unidade de Rio Branco, Senador Guimard e Plácido de Castro/AC, Unidade Vale do Rio Acre/AC (integrada pelos municípios de Assis Brasil, Brasiléia e Xapuri), Unidade de Sena Madureira e Manuel Urbano/AC, Unidade Boca do Acre/AM e Unidade Médio Furus/AM (composta pelos municípios de Látrea e Paulini).

QUADRO 1
CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES SÓCIO-ECONÔMICAS DA ÁREA DO PMACI I

UNIDADES SOCIO-ECONÔMICAS	ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO RURAL		ORGANIZAÇÃO URBANA		ACESSIBILIDADE						MOBILIDADE DA POPULAÇÃO	
	Formas de Exploração da Terra e Estrutura Funcionária	Relação Social da Produção	Funções Urbanas	Centralidade	Características			Grau de Acessibilidade				
					Rodoviária	Fluvial	Aérea	Rodoviária	Fluvial	Aérea		Total
Rio Branco, Senador Guomard e Plácido de Castro.	<ul style="list-style-type: none"> - extração vegetal da borracha e da castanha; - expansão da pecuária em áreas de serrigais; - grandes estabelecimentos de criação bovina; - pequenos estabelecimentos de agricultura de subsistência (colonização); - concentração da terra a partir da compra e reabilitação de lotes coloniais por fazendeiros; - expansão da atividade hortigranjeira. 	<ul style="list-style-type: none"> - trabalhadores em regime familiar; - transformação de colonos em trabalhadores assalariados permanentes e temporários; - presença de trabalhadores assalariados temporários (peões) de outras áreas, atraídos para as derrubadas de mata. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rio Branco: Centro de coleta e distribuição de produtos rurais e centro de fornecimento de bens e serviços de caráter regional. - Senador Guomard: Subúrbio dormitório com ligações pendulares para Rio Branco. - Plácido de Castro: Centro de fronteira (comercialização de produtos variados). 	<ul style="list-style-type: none"> - Rio Branco: Capital Regional. - Plácido de Castro e Senador Guomard: Municípios diretamente subordinados a Rio Branco. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rodovia AC-01, asfaltada de Rio Branco para Plácido de Castro. - Rodovia BR-317, parcialmente asfaltada, ligando Rio Branco a Xapuri, Brasília e Assis Brasil. - BR-364, parcialmente asfaltada, ligando Rio Branco a Porto Velho. 	<ul style="list-style-type: none"> - Navegação restrita nos Rios Acre e Abunã. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aeroporto de 2ª categoria (Rio Branco) com ligações para todo o País. 	2	2	3	7	<ul style="list-style-type: none"> - O crescimento do quadro urbano de Rio Branco foi da ordem de 153,80% no período 1970/80, sendo justificado pela intensa imigração ocorrida, especialmente de ex-serrigueiros originários do Vale do Rio Acre. - Procedência predominantemente intra-estadual e rural dos imigrantes. - Importantes fluxos migratórios, a partir de 1975, de colonos destinados aos Projetos de Assentamento Dirigido criados pelo INCRA, em Rio Branco e Plácido de Castro (PAD Pedro Peixoto). - Ocorrência de um mercado de trabalho em formação, com a passagem de uma população tradicionalmente ligada à terra (ocupações relacionadas ao extrativismo vegetal e à lavoura) para atividades de caráter urbano (prestação de serviços, beneficiamento da madeira, pequenos comerciantes) destacando-se a presença do trabalhador braçal urbano como atividade típica de transição rural-urbana.

QUADRO 2
 CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES SÓCIO-ECONÔMICAS DA ÁREA DO PMACI I

UNIDADES SÓCIO-ECONÔMICAS	ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO RURAL		ORGANIZAÇÃO URBANA		ACESSIBILIDADE						MOBILIDADE DA POPULAÇÃO	
	Formas de Exploração da Terra e Estrutura Fundiária	Relação Social da Produção	Funções Urbanas	Centralidade	Características			Grau de Acessibilidade				
					Rodoviária	Rioval	Aérea	Rodoviária	Rioval	Aérea		Total
Vale do Rio do Acre. (Assis Brasil, Brasília e Xapuri).	<ul style="list-style-type: none"> - extração vegetal da borracha e da castanha, em estabelecimentos rurais ("coiocações") de 300 ha; - expansão da pecuária em áreas de seringueiras com a instalação de médios e grandes estabelecimentos; - pequenos estabelecimentos de agricultura de subsistência (Projetos de Colonização Quixadá e Santa Quitéria). 	<ul style="list-style-type: none"> - sistema de aviação (áreas distantes dos eixos viários); - seringueiros autônomos (sem patrão); - assalariamento permanente e temporário (peões atraídos pelas derrubadas de mata); - sistema de parceria; - pequeno produtor rural. 	<ul style="list-style-type: none"> - Brasília: Centro distribuidor de bens e serviços para seu entorno imediato e centro comercializador de produtos extrativos (borracha, castanha e madeira); - Assis Brasil e Xapuri: Centros predominantemente coletores de produtos rurais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Brasília: Centro de Zona; - Xapuri e Assis Brasil: Municípios subordinados. 	BR-367 (parcialmente asfaltada) ligando Assis Brasil, Brasília e Xapuri a Rio Branco.	Navegação restrita no Rio Acre.	Campos de pouso em Brasília, Xapuri e Assis Brasil.	2	2	1	5	<ul style="list-style-type: none"> - Evasão de seringueiros/castanheiros a partir da compra de seringueiras por fazendeiros suíços e o decorrente estabelecimento de fluxos migratórios tanto para áreas rurais da Boimá quanto para as periferias urbanas de Brasília e Rio Branco. - Presença de uma população migrante "flutuante", com residência urbana em grande parte desempregada, composta por ex-seringueiros, ex-colonos e peões, estes trazidos para as derrubadas de mata e liberados após a consolidação das fazendas.

QUADRO 3
CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES SÓCIO-ECONÔMICAS DA ÁREA DO PMACI I

UNIDADES SÓCIO-ECONÔMICAS	ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO RURAL		ORGANIZAÇÃO URBANA		ACESSIBILIDADE								MOBILIDADE
	Formas de Exploração da Terra e Estrutura Fundiária	Relação Social da Produção	Funções Urbanas	Centralidade	Características			Grau de Acessibilidade					
					Rodoviária	Fluvial	Aérea	Rodoviária	Fluvial	Aérea	Total		
Unidade Madeira-Mamoré. Subunidade de Porto Velho.	<ul style="list-style-type: none"> - extração vegetal da borracha e castanha; - expansão da pecuária em áreas de seringas; - grandes estabelecimentos de criação bovina; - pequenos estabelecimentos de agricultura de subsistência. 	<ul style="list-style-type: none"> - seringueiros autônomos. - assalariamento permanente e temporário. 	Centro de distribuição de bens e serviços e coleta de produtos rurais.	Capital regional.	BR-364 asfaltada para Curitiba e parcialmente asfaltada no trecho Porto Velho-Rio Branco.	Navegação no rio Madeira.	Aeroporto de 2ª categoria. - ligação com todo o País.	3	2	3	8	<ul style="list-style-type: none"> - Aérea de convergência dos fluxos migratórios deslocados, seja via BR-364 (frente de pequenos produtores oriundos do SE, S e CO, a partir de 1980), seja de outras áreas do N e do NE, em busca do ouro no no Madeira. - Centro onde se realiza a circulação e a articulação da força de trabalho populacional excedente com vistas ao mercado de trabalho regional. - Ocorrência de movimentos sazonais de migrantes, ora em direção aos garimpos (época de seca), ora em direção as cidades (época das cheias), ocasionado pelo regime das chuvas na região. 	
Subunidade de Guajará-Mirim.	<ul style="list-style-type: none"> - extração vegetal da borracha e castanha; - expansão da pecuária em áreas de agricultura decedente; - formação de propriedades médias de criação bovina; - aglutinação de terras em áreas de projetos de colonização. 	<ul style="list-style-type: none"> - sistema de aviação; - assalariamento permanente e temporário (transformação de colono em empregados dos fazendeiros); - relações de trabalho de caráter sazonal. 	Centro elementar de distribuição de bens e serviços.	Centro de zona.	BR-425 não asfaltada.	Navegação restrita nos rios Madeira e Mamoré.	Aeroportos de 3ª categoria. - ligação regular c/ Porto Velho. - aviação de pequeno porte.	2	1	2	6	<ul style="list-style-type: none"> - Evasão da população de antigas Vilas (Laje, Bananeira e Vila Murtinho tomadas decadentes com a desativação da E.F Madeira-Mamoré) e de áreas de colonização malsucedidas; - aumento da imigração em função de intensificação do ciclo de mineração do ouro iniciado em 1978, ao longo dos rios Mamoré e Madeira; - fluxos migratórios do "bovíanos de baixa renda" que buscam emprego urbano no setor da construção civil, ou emprego rural como assalariados em fazendas; - caráter sazonal das atividades (garimpo/verão e cidade/inverno) como decorrência do regime das chuvas. 	

FONTE - IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Geociências, Projeto PMACI I, 1988.

(1) Critérios de Grau de Acessibilidade:

Grau de Acessibilidade Aérea (GAA) = 3. Aeroporto de 2ª categoria, com pelo menos 2 empresas de grande porte, com ligações diretas para o Centro-sul). 2. Aeroporto de 3ª categoria com 1 empresa de médio porte com ligações regulares e diretas para a capital regional. 1. Campo de pouso, sem ligação regular.

Grau de Acessibilidade Fluvial (GAF) = 3. Localizado em rio de médio/grande porte navegável a jusante e a montante o ano inteiro. 2. Localizado em rio de médio porte, navegável a jusante e a montante com transbordo. 1. Localizado em rio de médio porte, no alto curso.

Grau de Acessibilidade Rodoviária (GAR) = 3. Rodovia federal asfaltada; ligação com o Centro-sul. 2. Rodovia não asfaltada com passagem no verão. 3. Rodovia não asfaltada, precária, mesmo no verão.

QUADRO 5
IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E CONFLITOS DAS UNIDADES
SÓCIO-ECONÔMICAS DA ÁREA DO PMACI I

UNIDADES SÓCIO- ECONÔMICAS	PROBLEMAS		CONFLITOS	
	Área Urbana	Área Rural	Área Urbana	Área Rural
Rio Branco, Senador Guimard e Plácido de Castro.	<ul style="list-style-type: none"> - Inundação do sítio urbano de Rio Branco, no período das chuvas, como decorrência do progressivo assoreamento do Rio Acre provocado pelos intensos e contínuos desmatamentos na área. - Crescimento acelerado da periferia urbana pobre de Rio Branco, com o surgimento de uma estratégia de invasões organizadas em loteamentos clandestinos. - Proliferação do mercado informal urbano em Rio Branco, especialmente das ocupações do tipo "ambulante". - Sistema de transporte fluvial deficitário. - Crescimento populacional intenso da cidade de Rio Branco, gerando problemas de infra-estrutura urbana (precariedade de transporte coletivo e insuficiência do setor habitacional urbano). 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de apoio ao pequeno produtor rural: assistência técnica deficiente, inadequação política creditícia, insuficiência da infra-estrutura de transporte e armazenagem, deficiência de assistência médico-sanitária e educacional. - Crescente concentração da terra em virtude da evasão de colonos desassistidos dos programas de colonização oficial (PAD Pedro Peixoto e Projeto Redenção). 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflitos em invasões de terrenos na periferia urbana de Rio Branco. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflitos entre proprietários rurais, seringueiros e lavradores, ao longo da BR-364 (trecho a 20 km de Rio Branco). - Conflito de terras (pequenos posseiros e proprietários rurais absenteístas), ao longo da rodovia AC-01, entre Rio Branco e Plácido de Castro.

FONTE - IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, Projeto PMACI I, 1989

QUADRO 6
IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E CONFLITOS DAS UNIDADES
SÓCIO-ECONÔMICAS DA ÁREA DO PMACI I

UNIDADES SÓCIO- ECONÔMICAS	PROBLEMAS		CONFLITOS	
	Área Urbana	Área Rural	Área Urbana	Área Rural
Vale do Rio Acre. (Assis Brasil, Brasília e Xapuri).	<ul style="list-style-type: none"> - Crescente favelização da periferia urbana de Brasília, com marginalização de ex-seringueiros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Precário sistema de abastecimento e comercialização de produtos rurais, com a presença de intermediários ("regatão"). - Desarticulação da antiga organização sócio-econômica e ruptura do equilíbrio entre homem e natureza, provocado pela substituição da atividade extrativa vegetal pela pecuária. - Presença do sistema de aviação em áreas de Assis Brasil. - Sistema viário deficiente: BR-317 no trecho Rio Branco-Assis Brasil. - Evasão de pequenos produtores, desamparados pelo governo, dos Projetos de Colonização Oficial (PAD Santa Quitéria e Quixadá), especialmente ex-seringueiros inadaptados à nova condição de lavradores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflitos em invasões de terrenos na periferia urbana de Rio Branco. 	<ul style="list-style-type: none"> - A transformação de seringais em fazendas de gado tem elevado a uma concentração da terra com o surgimento de sérios conflitos entre seringueiros e fazendeiros. - A instalação de Projetos de Colonização (PADs) em áreas de seringais originou alguns conflitos entre seringueiros e colonos. - Conflito no Seringal Porangaba envolvendo 72 famílias seringueiras e 1 fazendeiro "que desmatou 300 ha". - Conflitos em Brasília, decorrentes do desmatamento em áreas do Seringal Monte Video. Presença de 15 famílias de peões. - Conflitos em Xapuri, decorrentes do desmatamento dos Seringais São Francisco de Itacema e Boca do Lago. Presença de 200 famílias de posseiros.

FONTE - IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, Projeto PMACI I, 1989.

QUADRO 7
IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS E CONFLITOS NAS UNIDADES
SÓCIO-ECONÔMICAS DA ÁREA DO PMACI I

UNIDADES SÓCIO- ECONÔMICAS	PROBLEMAS		CONFLITOS	
	Área Urbana	Área Rural	Área Urbana	Área Rural
<p>Unidade Madeira-Mamoré.</p> <p>Subunidade Porto Velho.</p>	<p>- Crescimento populacional explosivo da cidade de Porto Velho ocasionando problemas em função da limitada infraestrutura disponível: deficiência de esgotamento sanitário, insuficiência de habitação, siém de fornecimento interrompido de energia elétrica;</p> <p>- aumento do desemprego paralelo à expansão do mercado informal urbano, com o surgimento de um grande número de comerciantes "ambulantes";</p> <p>- surgimento de uma população "flutuante" desempregada, na época do inverno amazônico;</p> <p>- inundação do sítio urbano durante a época das chuvas;</p> <p>- avanço da especulação fundiária urbana;</p> <p>- proliferação da malária e da hepatite;</p> <p>- tráfico de menores destinadas à prostituição;</p> <p>- deficiência de infraestrutura portuária e do transporte fluvial, ocasionando o uso de frete aéreo, mais caro.</p>	<p>- Falta de apoio ao pequeno produtor rural.</p> <p>- Forte incidência de malária.</p>	<p>- Aumento dos índices de violência urbana, especialmente na estação das chuvas, com a chegada de levas de garimpeiros desempregados.</p> <p>- Conflito entre Rondônia e Acre, na região de Extrema, pela posse da "Cunha do Abunã".</p>	<p>- Conflitos entre fazendeiros e posseiros, no Vale do Jamarí, levando a um projeto de Reforma Agrária.</p> <p>- Conflitos em Extrema (BR-364/km 180) decorrentes da entrada de grandes fazendas de gado e a expulsão de 30 famílias de posseiros da área.</p>
<p>Subunidade Guajará-Mirim.</p>		<p>- Sistema viário deficiente (inexistência de asfaltamento e precária conservação da BR-425, trecho Guajará-Mirim-Abunã);</p> <p>- Ausência de uma política intermodal que permita a Integração da navegação fluvial c/transporte rodoviário;</p> <p>- Insuficiente titulação de terras para os pequenos produtores rurais;</p> <p>- Diminuição da produção de subsistência pela decadência das Colônias de Yata e Sidney Girão e pela inexistência de uma política de preços mínimos;</p> <p>- Reconcentração da terra com a compra, por parte de fazendeiros, de lotes de colonos (transformação de colônias agrícolas em fazendas de gado);</p> <p>- Forte incidência de malária;</p> <p>- Escassez de mão-de-obra rural;</p>		<p>- Conflitos entre seringueiros e índios, uma vez que foram delimitadas reservas indígenas (85/86) dos Urucu-wau-wau em áreas de seringueis;</p> <p>- Conflitos entre INCRA, FUNAI e colonos, pois na área do PIC Sidney Girão há famílias assentadas em áreas indígenas.</p>

do mensurar a intensidade dos problemas provocados pelo avanço, sobre o meio natural, de cada atividade produtiva de caráter rural, assim como de alguns problemas surgidos no espaço urbano (vide Quadro 8).

Um terceiro grupo de informações consistentes na organização, a nível de unidades sócio-econômicas e município e em escala regional/estadual, das propostas formuladas pelos órgãos governamentais e entidades da sociedade civil organizada, para a área do PMACI I.

Esta síntese, criada para permitir uma consulta rápida à estrutura da área, se propôs a fornecer insumos, num primeiro momento, ao traçado de um zoneamento ecológico-econômico e, em decorrência, à formulação de um programa de reordenamento territorial.

A pressão das atividades econômicas sobre o ambiente⁷: uma experiência de tratamento integrado das variáveis sócio-econômicas e do quadro natural

Considera-se que “a história da natureza está ligada à história dos homens, mostrando a evolução das suas transformações pela ação antrópica nas formas espaciais concretas, cujo conteúdo reflete os valores da sociedade que sustenta” (Rosas, 1986). Assim, julga-se possível identificar algumas formas assumidas pelo processo de ocupação/reocupação da Amazônia Ocidental Brasileira e os decorrentes níveis de degradação físico-social, através da análise da pressão exercida pelas atividades produtivas sobre o meio.

As alterações provocadas no ambiente pelas práticas empregadas nos sistemas de exploração, identificadas e descritas na etapa de diagnóstico do Projeto PMACI I⁸, foram aqui utilizadas como parâmetro para avaliar a pressão antrópica exercida na área em questão.

Nesse sentido, a pressão exercida sobre o ambiente, pelas atividades rurais predominantes na região - pecuária, agricultura, mineração e extrativismo -, foi mensurada através de um índice (a/b) onde “a” representa a

pressão sobre o sistema natural e “b” a pressão sobre a sociedade.

A determinação deste índice baseou-se nos resultados de matrizes de informações temáticas, síntese da etapa anterior de pesquisas previamente organizadas para mensurar tanto os impactos sobre o sistema natural quanto o grau dos problemas sócio-econômicos deflagrados (Quadro 8). Para tal fim, utilizou-se uma escala nominal (com valores de 1 a 3) atribuídos a cada município em função de cada problema gerado por determinada atividade rural, objetivando, desta forma, avaliar a intensidade da pressão antrópica exercida.

O somatório dos problemas de ordem sócio-econômica gerados através de cada atividade, para o conjunto dos municípios da área do PMACI I, permitiu identificar a pecuária como o uso que mais degradou o ambiente a nível regional. Já a nível local, a mineração apresentou-se como a atividade econômica mais danosa ao meio, tanto natural quanto social.

Para a construção do índice a/b foi necessária, inicialmente, a identificação de indicadores dos níveis de pressão dos usos sobre o meio. Assim, a partir de uma distribuição de frequência dos valores obtidos pelos municípios, como decorrência do somatório dos problemas deflagrados por cada uma das atividades econômicas, foi possível construir uma hierarquia (de 1 a 5) para a pressão exercida. Desta forma, ao nível 1 corresponde “pressão fraca”; ao nível 2, “moderada pressão”; ao nível 3, “forte pressão”; ao nível 4, “pressão muito forte”; e ao nível 5, “pressão extremamente forte ou crítica”. Tais níveis foram atribuídos a cada município, a partir de cada atividade (Quadro 9). Da justaposição dos níveis de pressão exercidos sobre o sistema natural e sobre a sociedade (ex.: 5/4, 4/3, 2/3, 1/1), criou-se o índice a/b.

A partir dos índices resultantes, pode-se estabelecer um quadro (vide Quadro 10), onde foram identificadas quatro classes de comprometimento do meio, por atividade e segundo os municípios da área, com níveis de pressão que variam de 1 a 5.

Estes índices, quando espacializados (Cartograma 1) permitiram analisar os níveis de pressão decorrentes do processo de ocupação aí levado a efeito. Foi possível, deste modo, avaliar os impactos diferenciados, ocasionados pelo desenvolvimento das atividades aí estabelecidas. Assim, ficou evidenciado que a atividade extrativista vegetal é a

⁷ Os procedimentos metodológicos aqui descritos representam o esforço de integração efetuado pelas equipes do IBGE/DEGEO e IBGE/DERNA responsáveis, respectivamente, pelos Estudos Sócio-Econômicos da Organização do Espaço e pelos Estudos de Uso do Solo, com vistas à produção de uma carta de Exploração Antrópica, na 2ª etapa do Projeto PMACI I (IBGE/DGC/DEGEO - Subsídios de caráter sócio-econômico ao Plano de Ordenamento do Território para a área do PMACI I. Rio de Janeiro, out./1989).

⁸ Diagnóstico Geoambiental e Sócio-Econômico: Área de influência da BR-364. Trecho Porto Velho/Rio Branco. PMACI I. Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas, IBGE/IPEA, ver Bibliografia.

QUADRO 8
PROBLEMAS DE ORDEM SÓCIO-ECONÔMICA GERADOS PELAS ATIVIDADES PRODUTIVAS NA ÁREA DO PMACI I

MUNICÍPIOS	PROBLEMAS GERADOS PELAS ATIVIDADES ECONÔMICAS (1)																								PROBLEMAS NO ESPAÇO URBANO (1)					TOTAL GERAL (Σ PROBLEMAS)															
	Pecuária (1)												Exativismo (1)						Lavoura (1)						Mineração (1)						TOTAL	Sub-total													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Subtotal	A	B	C	D	E	F	G	Subtotal	A	B	C	D	E	F	A	B	C			D	E	F	G	H	I	J	Subtotal	A	B	C	D	Sub-total	
Estado do Acre																																													
Rio Branco.....	3	3	3	0	2	2	3	3	3	3	3	28	0	1	3	1	1	1	1	08	2	3	2	2	2	2	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	48	3	3	2	3	11	60
Senador Guimard.....	3	3	3	0	1	2	2	2	3	2	3	24	0	1	3	1	1	1	0	07	2	3	1	2	2	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	41	1	1	2	0	04	45
Plácido de Castro.....	3	3	2	0	1	1	2	2	2	2	19	0	2	3	2	1	1	1	10	2	2	1	2	2	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	40	1	1	3	1	06	46	
Assis Brasil.....	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	08	0	3	3	3	3	3	3	18	0	0	2	2	2	2	08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	34	1	0	2	1	04	38	
Brasília.....	3	3	3	0	3	2	2	2	3	3	3	27	0	2	2	2	2	1	1	10	3	3	3	3	2	2	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	53	2	2	2	1	07	60
Xapuri.....	3	3	3	0	3	2	2	2	3	2	3	26	0	2	2	2	1	1	1	09	0	3	2	3	2	3	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	48	1	1	2	1	05	53
Sena Madureira.....	2	2	1	0	1	2	1	1	2	1	3	16	2	2	3	2	2	2	2	15	3	2	3	3	3	3	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	48	1	0	2	1	04	52
Manoel Urbano.....	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	08	1	3	3	3	2	3	3	18	0	0	2	3	3	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	36	1	0	2	1	04	40
Estado do Amazonas																																													
Boca do Acre.....	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	19	3	2	3	2	2	3	2	17	0	3	2	2	2	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	47	1	0	2	2	05	52	
Lábrea.....	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	08	3	3	3	2	3	2	3	19	0	2	1	2	2	2	09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	36	1	0	3	1	05	41
Paulini.....	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	03	3	3	3	3	3	3	3	21	0	0	1	2	2	2	07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	32	1	0	2	1	04	36
Estado de Rondônia...																																													
Porto Velho.....	3	3	2	1	1	1	3	3	3	3	3	26	0	2	3	2	1	1	1	10	0	2	1	2	2	2	09	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75	3	3	3	1	10	85
Guajará-Mirim.....	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	3	22	0	2	2	2	1	1	1	09	2	2	2	2	2	2	12	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	26	69	1	2	2	2	07	76

FONTE - IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, Projeto PMACI I, 1988.

NOTA - PROBLEMAS GERADOS PELAS ATIVIDADES PRODUTIVAS:

A pecuária - (A) Expulsão da população extrativista. (B) Perda de recursos naturais de valor econômico. (C) Desarticulação da cultura seringueira. (D) Desarticulação da cultura indígena. (E) Conflitos de terra. (F) Redução da produção local de alimentos. (G) Drenagem da renda regional (substituição do ICM/exativismo pelo ICM/pecuária). (H) Sazonalidade da oferta de emprego. (I) Diminuição dos recursos de subsistência. (J) Estímulo ao crescimento do desemprego e subemprego urbano. (K) Concentração fundiária.

O extrativismo - (A) Dependência do patrão (aviamento). (B) Dependência do marreteiro. (C) Política de baixos preços para a borracha. (D) Deficiência na infra-estrutura médico-sanitária. (E) Precariedade de escola. (F) Dificuldade de transporte. (G) Isolamento social.

A lavoura - (A) Evasão de colonos pelo fracasso dos projetos de Colonização. (B) Tendência à concentração fundiária pela reaglutinação de pequenas propriedades. (C) Dificuldade de transporte. (D) Deficiência na infra-estrutura médico-sanitária. (E) Precariedade de escolas. (F) Falta de apoio governamental à pequena produção (crédito e comercialização).

A mineração - (A) Contaminação da população por mercúrio. (B) Contaminação dos peixes por mercúrio. (C) Proliferação de malária/hepatite. (D) Intensificação da Prostituição. (E) Criminalidade. (F) Proliferação de corrutelas com ausência de infra-estrutura. (G) Imigração descontrolada. (H) Instabilidade da ocupação. (I) Evasão de recursos pela fiscalização ineficiente (contrabando do ouro). (J) Periculosidade na extração do ouro via processo de merghuho.

No espaço urbano - (A) Carência habitacional (favelização). (B) Periferização (espraimento do espaço urbano gerando deficiência de infra-estrutura: água, luz, esgoto). (C) Malária. (D) Alagamentos.

(1) Grau dos Problemas: 0 - inexistente, 1 - fraco, 2 - médio, 3 - forte.

QUADRO 9
PRESSÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SOBRE O AMBIENTE
NA ÁREA DO PMACI I

MUNICÍPIO	NÍVEL DE PRESSÃO DAS ATIVIDADES (1)									
	Ouro		Cassiterita		Pecuária		Lavoura		Extrativismo	
	s/o meio natural	s/a socie- dade	s/o meio natural	s/a socie- dade	s/o meio natural	s/a socie- dade	s/o meio natural	s/a socie- dade	s/o meio natural	s/a socie- dade
Porto Velho	5	4	4	4	3	4	2	3	1	1
Guajará-Mirim	5	4	4	4	3	4	2	3	1	1
Rio Branco					3	4	2	3	1	1
Senador Guimard					3	4	2	3	1	1
Plácido Castro					3	3	2	3	1	1
Assis Brasil					3	2	2	2	1	1
Brasília					3	4	2	4	1	1
Xapuri					3	4	2	4	1	1
Sena Madureira					3	3	2	4	1	2
Manoel Urbano					3	2	2	2	1	2
Boca do Acre					3	3	2	3	1	2
Lábrea					3	2	2	3	1	2
Pauini					3	2	2	2	1	2

FONTE - IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais/Departamento de Geografia, Projeto PMACI I, 1989.

(1) Nível de Pressão: 1 - fraco, 2 - moderado, 3 - forte, 4 - muito forte e 5 - crítico.

que menos pressão exerce sobre o sistema ecológico, pois pouco altera a cobertura vegetal: sua problemática maior está no isolamento social que ela acarreta. Já as atividades de mineração (pressão muito forte sobre o sistema natural e sobre a sociedade), e a pecuária, via desmatamentos (pressão forte sobre o sistema natural e sobre a sociedade) representam, atualmente, as principais fontes da degradação ambiental na área, especialmente pela intensidade e pelo ritmo acelerado com que vem agredindo o quadro natural.

Paralelo a essa etapa de construção dos indicadores de pressão antrópica, foram desenvolvidos estudos⁹, com vistas à definição da carta de ecodinâmica, isto é, da vulnerabilidade do ambiente a partir da consideração dos processos morfogenéticos e pedogenéticos. Esse grau de vulnerabilidade do ambiente do ponto de vista físico (ecodinâmica) será, numa etapa posterior, cruzado

⁹ Estudos desenvolvidos pela Equipe de Uso do Solo do Projeto PMACI I, do Departamento de Recursos Naturais e Meio Ambiente - DERNA - do IBGE, 1989).

QUADRO 10

QUADRO-RESUMO DA PRESSÃO EXERCIDA PELAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SOBRE O AMBIENTE ÁREA DO PROJETO PMACI I

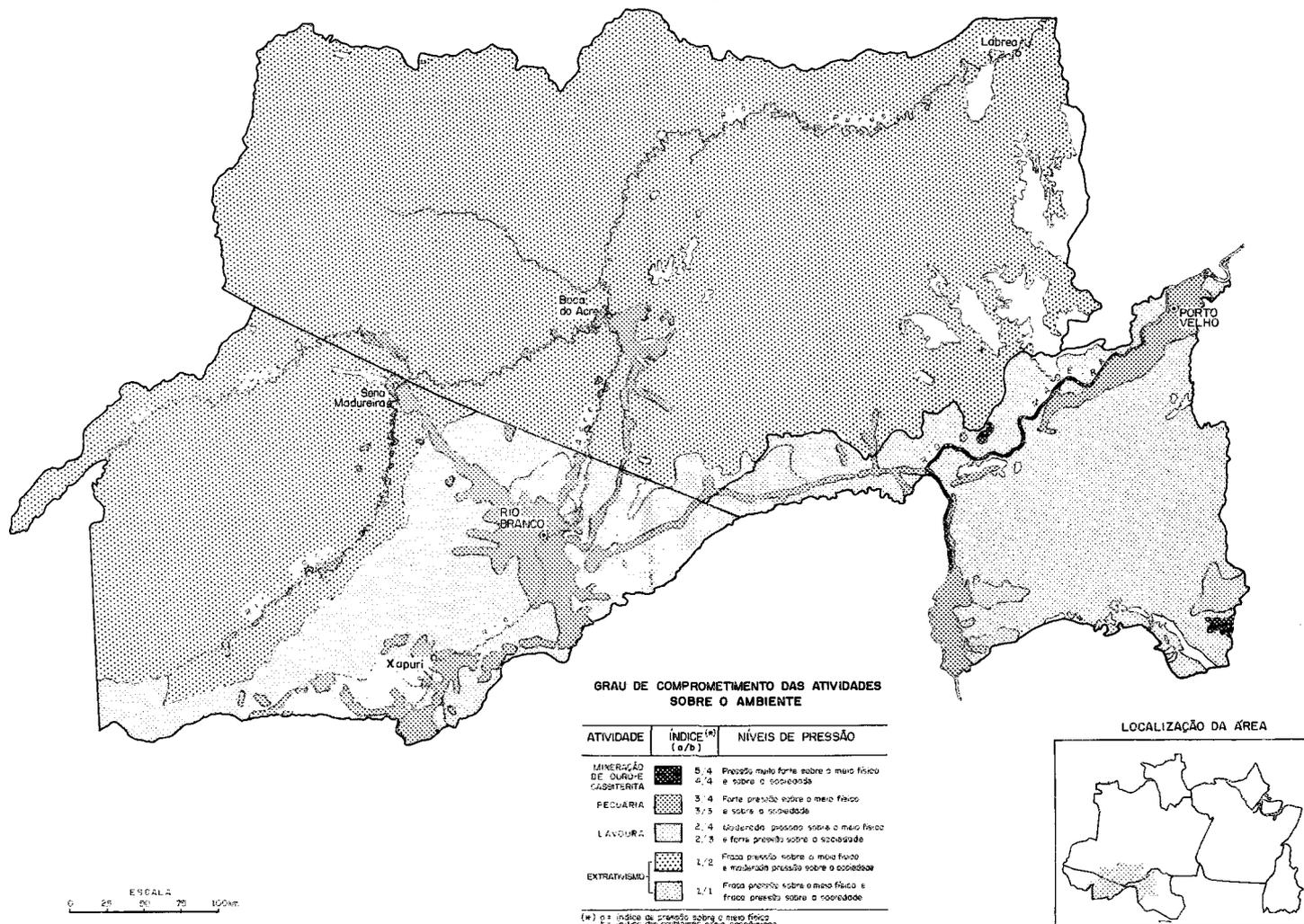
CLASSE	ÍNDICE (1) a/b	ATIVIDADE	CARACTERÍSTICAS DO MANEJO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS	PRINCIPAIS PROBLEMAS GERADOS		NÍVEIS DE PRESSÃO	SITUAÇÃO ATUAL
				Sobre o Sistema Natural	Sobre a Sociedade		
I	1/1	Extrativismo	A atividade extrativista vegetal, tanto nas áreas onde ocorre apenas a extração do látex da seringueira, quanto nas áreas onde esta se combina com a coleta da castanha, exerce uma pressão FRACA sobre o sistema ecológico, pois pouco altera a cobertura florestal. As interferências que aí ocorrem estão relacionadas às práticas de cultivos nos roçados das "colocações", à limpeza das áreas de castanheiras e das "estradas de seringa", bem como às modalidades dos cortes nas seringueiras para extração do látex. Essas práticas são facilmente absorvidas pelo sistema ecológico, pois não provocam alterações que o próprio meio não possa, rapidamente, regenerar.	<ul style="list-style-type: none"> - Erosão laminar - Diminuição do potencial produtivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência do marretiro para a borracha - Deficiência na infra-estrutura médico-sanitária e escolar - Dificuldade de transporte 	Fraca pressão sobre o meio físico e fraca pressão sobre a sociedade	Estável
	1/2			Além dos problemas do nível 1/1, apresenta: <ul style="list-style-type: none"> - Dependência do patrão (sistema de aviação) - Grande isolamento social 	Fraca pressão sobre o meio físico e moderada pressão sobre a sociedade	De atenção	
II	2/1	Lavoura	A lavoura, atividade que se traduz por práticas tradicionais de cultivo, especialmente em áreas de colonização dirigida ou espontânea, exerce uma pressão MODERADA sobre o meio. Embora seja praticada em pequenas áreas, necessita do desmatamento e queima dos restos vegetais, em maior proporção do que nas áreas de seringa. Há que considerar que, dado o pequeno tamanho dos lotes, ocorre um adensamento das áreas desmatadas. Tal fato, aliado à prática de rotação de terras, contribui para uma maior alteração nos ecossistemas naturais, dificultando uma rápida recuperação da flora e reposição de nutrientes, fator básico para as lavouras de subsistência. Além disso, a venda da madeira em pé das áreas florestadas dos lotes, como estratégia para aumentar a renda familiar, leva à extinção de espécies nobres, como a seringueira e castanheira, contribuindo para elevar o nível de pressão exercido por esta atividade	<ul style="list-style-type: none"> - Modificação da cobertura vegetal - Ressecamento dos solos - Diminuição da infiltração de água - Erosão laminar - Lixiviação - Remoção da matéria orgânica - Diminuição da fertilidade natural - Disseminação de plantas invasoras 	<ul style="list-style-type: none"> - Evasão de colonos pelo fracasso dos projetos de colonização - Tendência à concentração fundiária pela reaglutinação de pequenas propriedades - Dificuldade de transporte - Deficiência na infra-estrutura médico-sanitária e escolar - Falta de apoio governamental à pequena produção (crédito e comercialização) 	Moderada pressão sobre o meio físico e fraca pressão sobre a sociedade	De atenção
	2/3			Moderada pressão sobre o meio físico e forte pressão sobre a sociedade	De alerta		
	2/4			Pressão moderada sobre o meio físico e forte pressão sobre a sociedade	De alerta		
	3/2			Pressão moderada sobre o meio físico e forte pressão sobre a sociedade	De alerta		
III	3/3	Pecuária	A pecuária, ao desencadear progressivos desmatamentos com queimadas em grandes extensões de terra, pode provocar, a curto prazo, sérias alterações no ambiente, exercendo, sobre o mesmo, FORTE pressão. A substituição da cobertura florestal por gramíneas desarticula os mecanismos de troca de energia, estabelecendo novos ciclos, devido à maior exposição das áreas à radiação solar e maior aquecimento, provocando conseqüentemente alterações no ciclo hidrológico. Somam-se, a estas mudanças, alterações imediatas na fauna, aceleração dos processos erosivos, alterações na composição química dos solos, em decorrência das práticas de manejo como queimadas e uso de agrotóxico. Assim, a pecuária exerce uma pressão sobre um meio ecológica-mente não compatível com este tipo de ocupação. Tal forma de utilização da terra provoca, ainda, alterações bruscas no sistema econômico e social da região.	<ul style="list-style-type: none"> - Modificação na cobertura florestal - Aumento da amplitude térmica - Aumento da temperatura do solo - Diminuição da infiltração - Modificação da disponibilidade hídrica - Aumento da evapotranspiração - erosão em sulcos, ravinas ou voçorocas - Deslizamentos - Remoção horizonte superficial - Remoção matéria orgânica - Diminuição da fertilidade natural - Compactação dos solos - Disseminação de plantas invasoras - Poluição nos solos 	<ul style="list-style-type: none"> - Expulsão da população extrativista - Perda de recursos naturais de valor econômico - Desarticulação da cultura seringueira - Desarticulação da cultura indígena - Conflitos de terra - Redução da produção local de alimentos - Drenagem da renda regional - Sazonalidade da oferta de emprego - Diminuição dos recursos de subsistência - Estimulo ao crescimento do desemprego e subemprego - Concentração fundiária 	Pressão forte sobre o sistema natural e pressão moderada sobre a sociedade	De alerta
	3/4			Pressão forte sobre o sistema natural e sobre a sociedade	Perifoneia		
	4/4			Pressão forte sobre o sistema natural e sobre a sociedade	Perifoneia		
IV	5/4	Mineração	Na mineração, atividade que engloba a exploração da cassiterita e do ouro, há que distinguir os processos de exploração e as respectivas interferências que se traduzem numa pressão MUITO FORTE sobre o meio natural. A primeira atua de forma essencialmente mecânica com a desestruturação da paisagem devido à utilização de maquinaria pesada. Há aqui uma grande mobilização de terras, por desmonte hidráulico que afeta a flora, a fauna e as águas, com o acúmulo de material de rejeito. Quanto ao ouro, apresenta nível de pressão ainda maior, pois a utilização de dragas e balsas no processo de retirada de material das margens e fundo dos leitos dos rios, principalmente o Madeira, altera a dinâmica fluvial. Mais agravante que o processo mecânico é a utilização do mercúrio na separação do mineral do cascalho, pois compromete, em níveis bastante elevados, o solo, as águas, o ar, a flora, a fauna e a saúde das pessoas que trabalham nos garimpos e também aqueles indiretamente atingidos pela contaminação do mercúrio.	<ul style="list-style-type: none"> - Desbarrancamentos - Poluição das águas - Poluição dos solos - Poluição do ar - Contaminação dos peixes - Redução da flora - Redução da fauna - Assoreamentos - Mudanças na dinâmica fluvial 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação da população e dos peixes pelo mercúrio - Proliferação de malária/hepatite - Intensificação da prostituição - Aumento da criminalidade - Proliferação de corrutelas com ausência de infra-estrutura - Imigração descontrolada - Instabilidade da ocupação - Evasão de recursos pela fiscalização ineficiente do comércio do ouro - Periculosidade na extração do ouro, via processo de mergulho 	Pressão muito forte sobre o sistema natural e sobre a sociedade	Crítica

FONTE - IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais/Departamento de Geografia, Projeto PMACI I, 1989.
 (1) Índice a/b onde "a" representa a pressão exercida sobre o meio natural e "b", sobre a sociedade.

CARTOGRAMA 1

PRESSÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SOBRE O AMBIENTE

Área do PMAC I



FONTE: IBGE - DERNA/DEGEO - Pesquisa direta, Projeto PMAC I, 1989

com os estudos de pressão antrópica, objetivando a formulação de informações sobre a "qualidade ambiental" da área, produto básico sobre o qual deverá ser delineado o zoneamento ecológico-econômico para a área.

CONCLUSÃO

Os estudos de degradação ambiental, levados a efeito, têm, em sua maior parte, enfatizado os danos causados ao meio físico, não dando a real dimensão à degradação social, sua conseqüência mais grave. "*Morre a árvore e com isto morre o homem que vive da mata*" (Mendes, 1988).

Ao se perceber o homem como agente (principal elemento na interação dos componentes do ambiente) e como vítima (força de trabalho, muitas vezes degradada, transformada em mercadoria no mercado de trabalho regional), ao longo do processo de apropriação da natureza sob o sistema capitalista, conclui-se que não são os homens, de uma forma genérica, que estão destruindo a natureza física e social, mas determinado grupo, dentro de uma determinada formação social. Nesse sentido, há que considerar e analisar as atuais formas de reocupação das áreas de fronteira no País, as quais, objetivando a integração do território e o desenvolvimento regional, estão viabilizando a devastação acelerada e indiscriminada do meio físico e induzindo a deterioração social, a partir da degradação da força de trabalho. "*O Estado, a burguesia local e as corporações multinacionais são tão predatórios em relação ao meio ambiente como o são em relação à força de trabalho*" (Viola, 1987).

A situação atual da Amazônia é, portanto, "*o resultado de um modelo de ocupação marcado pelo autoritarismo e pelo laissez-faire... a forma rápida de abrir e integrar a Amazônia, com vistas à ocupação do território e*

o acesso a suas riquezas, tem gerado altos custos sociais e ecológicos" (Lenna, 1990). Tal contexto, com a crescente dificuldade de acesso e de fixação do homem à terra, tem levado à produção de uma força de trabalho cada vez mais móvel, com níveis de condição de vida, tanto urbano quanto rural, cada vez mais críticos.

O "*capital natural*", ao ser dominado por formas não sustentáveis de uso, passa a liberar o homem da terra. A ruptura da relação homem-natureza, decorrente da expulsão de populações extrativistas, da terra (seringueiros, castanheiros, coletor de babaçu ribeirinho, indígenas, etc.), pelas "novas" atividades introduzidas nas áreas de fronteira (pecuária e mineração, em especial), tem propiciado não só a degradação da qualidade de vida desses grupos atingidos, como a desarticulação da cultura amazônica, na medida em que é tirado do homem seu referencial de vida, a mata.

Desta forma, entende-se que são desiguais os impactos causados pelas diferentes atividades econômicas sobre o ambiente. A identificação de parâmetros de natureza sócio-econômica destinados à avaliação da pressão antrópica sobre os quadros natural e social precisa considerar não apenas as práticas de manejo características de cada atividade, mas, simultaneamente, os problemas e conflitos de ordem social por elas gerados. Nesse sentido, acredita-se que este estudo possa contribuir à formulação de programas sociais e políticas públicas, com vistas ao reordenamento do território, dentro de uma ótica de preservação ambiental. Considera-se, portanto, que o modelo de reocupação do espaço regional a ser buscado deva gerar intervenções a serem desencadeadas no espaço regional que contemplem, também, os aspectos relacionados à preservação e ao uso controlado dos recursos naturais, mas, sobretudo, a melhoria das condições de vida daqueles segmentos sociais menos favorecidos e diretamente atingidos pela devastação do meio físico onde habitam.

BIBLIOGRAFIA

- AUBERTIN, Catherine (org.). BECKER, Bertha et al. *Fronteiras*. Brasília, Universidade de Brasília. Paris: ORSTOM, 1988, 250 p.
- CARLOS, Ana Fani Alessandri. Reflexão sobre o espaço geográfico (dissertação de Mestrado). São Paulo, DG/FFLCH/USP, 1979. (datil.).
- CORRÊA, Roberto Lobato Azevedo. Estudo das Relações Cidade e Região. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, IBGE, v. 31 n. 1, 1969.
- DIAGNÓSTICO Geoambiental e Sócio-Econômico: Área de influência da BR-364. Trecho Porto Velho/Rio Branco. *Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas - PMACI I*. Rio de Janeiro, IBGE/IPEA, 1990, 132p.

- ENGELS, Fredrich., MARX, Karl. *Textos 1 e 2*, São Paulo, Edições Sociais. 1976.
- FERREIRA, Antônia Maria. Ordenamento territorial na Área do Programa Grande Carajás, Núcleo Marabá/PA. Sumário Executivo (1989) do estudo integrado de recursos naturais em áreas específicas do Programa Grande Carajás. Rio de Janeiro, SEPLAN/IBGE/PGC, 1986. (datil.).
- GONÇALVES, Carlos Walter Porto. *Paixão da Terra: Ensaio crítico de Ecologia e Geografia*. Rio de Janeiro, ROCCO, SOCIL. 1984. 160 p.
- _____. *Os (Des)Caminhos do Meio Ambiente*. São Paulo, Contexto. 1989. 148 p.
- LIMA, Maria José de Araújo. *Ecologia Humana: Bases metodológicas para um estudo interdisciplinar*. Recife. UFRP, p. 350-58.
- PÁDUA, José Augusto (org.). *Ecologia e política no Brasil*. Rio de Janeiro, Espaço e Tempo/IUPERJ, 1987, 211 p.
- ROSAS, Margarita Riffo. *Natureza e Sociedade como princípio da Ecologia Política e Novo Paradigma Histórico*. *Sociedade e Natureza*. Espaço e Sociedade, 2(2):17-58, 1986.
- ROSSINI, Rosa Ester. *Geografia e Gênero: a mulher na lavoura canavieira paulista*. São Paulo. DG/FFLCH/USP, 1988, 348 p. (datil.).
- SILVA, Teresa Cardoso da. *Metodologia dos Estudos Integrados para o Zoneamento Ecológico-Econômico*. Salvador, IBGE/DRN-BA, 1987, ap. anexo. (datil.).
- VIOLA, Eduardo. *O movimento ecológico no Brasil (1974-1984): do ambientalismo à ecopolítica*. In: ECOLOGIA E POLÍTICA NO BRASIL IUPERJ, p.63 - 138, 1987, 211p.

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar indicadores de natureza sócio-econômica para a formulação de uma metodologia de pesquisa ambiental integrada.

Tais subsídios decorrem de estudo interdisciplinar, realizado pelo IBGE numa área da Amazônia Ocidental Brasileira, a área do Projeto PMACI I (Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas), que se propôs a avaliar os impactos ambientais gerados pelo asfaltamento da BR-364 (trecho Porto Velho - Rio Branco), em sua área de influência direta e indireta.

A principal contribuição que este estudo oferece é a identificação de parâmetros de natureza sócio-econômica destinados à avaliação da pressão antrópica sobre o ambiente. Tal pressão foi mensurada a partir de uma metodologia integrada, desenvolvida por geógrafos dos Departamentos de Estudos Geográficos (DEGEO) e Recursos Naturais e Estudos Ambientais (DERNA) do IBGE, onde foram consideradas as alterações provocadas pelas atividades econômicas predominantes na região, sobre o quadro natural e sobre a sociedade.

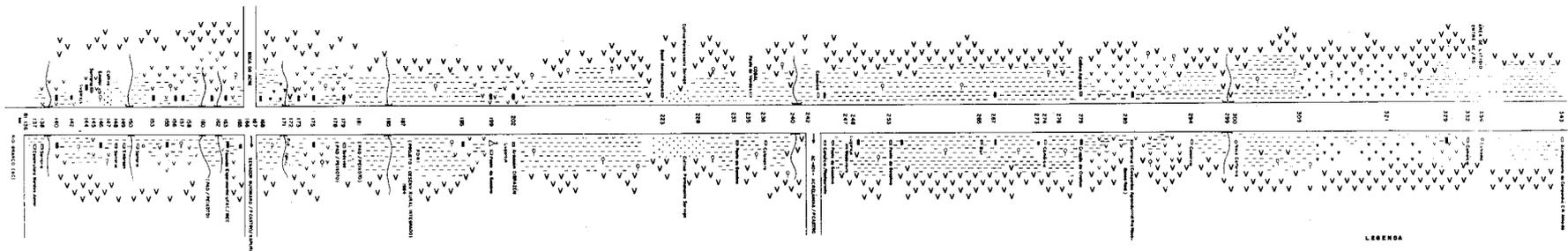
Entende-se que a mensuração e a espacialização dos níveis de pressão exercidos pelas diferentes atividades econômicas em desenvolvimento na Amazônia - "tradicionais" e "modernas" - representam não só um indicador do grau de degradação ambiental decorrente do modelo de ocupação/reocupação destas áreas de fronteira, como constitui insumo, à disposição do planejamento, com vistas à elaboração de um Plano de Reordenamento Territorial.

ABSTRACT

This paper intends to present indicators of social-economic nature which could become subsidies for the formulation of a methodology of integrated environmental research. Such subsidies come out from an inter-area study accomplished by IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics) within an area of Brazilian West Amazon (PMACI I), which aimed to evaluate environmental impacts caused by the asphalt covering of BR-364 federal road, in its direct/indirect influence area (Porto Velho - Rio Branco section).

The main contribution offered by this work consists in the identification of evaluation parameters of anthropic pressure on physical environment, through an integrated treatment of both natural and social-economic aspects of the reality. Both measurement and spatialization of pressure levels created by the several economic activities running in the Amazon - "traditional" and "modern" - consist an available implement for planning and elaboration of ecological-economic zoning.

OCUPAÇÃO AO LONGO DA RODOVIA BR-364
TRECHO RIO BRANCO (AC) - EXTREMA (RO)
(CROQUI)

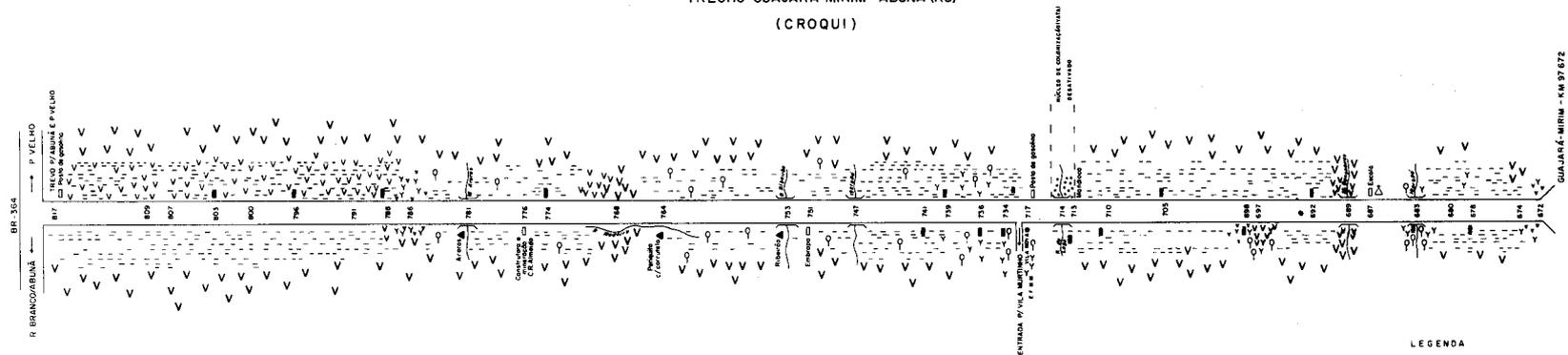


LEGENDA

Y Baboiu	□ Casas/povo
Q Estanheiro	□ Cultivo
Y Seringal	□ Estabelecimento
V Mata fechada	■ Fazenda
V Mata desmatada/queimada	■ Sítio
□ Capoteiro	▲ Grupo
□ Área com curral	△ Igreja
● Vício	○ Povoado

IBGE - DGC/DEGE - Aquino/87
ORIG. TOSCANI, R. P. 1987

OCUPAÇÃO AO LONGO DA RODOVIA BR-425
TRECHO GUAJARÁ-MIRIM - ABUNÁ (RO)
(CROQUI)

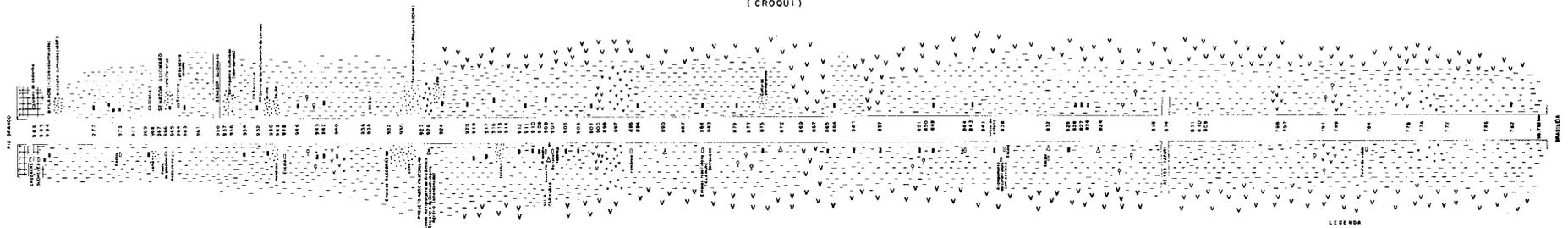


LEGENDA

Y Baboiu	□ Casas/povo
Q Estanheiro	□ Cultivo
Y Seringal	□ Estabelecimento
V Mata fechada	■ Fazenda
V Mata desmatada/queimada	■ Sítio
□ Capoteiro	▲ Grupo
□ Área com curral	△ Igreja
● Vício	○ Povoado

IBGE - DGC/DEGE - Junho/87
ORIG. TOSCANI, R. P. 1987

OCUPAÇÃO AO LONGO DA RODOVIA BR-317
TRECHO BRASÍLIA - RIO BRANCO (AC)
(CROQUI)



LEGENDA

Y Baboiu	□ Casas/povo
Q Estanheiro	□ Cultivo
Y Seringal	□ Estabelecimento
V Mata fechada	■ Fazenda
V Mata desmatada/queimada	■ Sítio
□ Capoteiro	▲ Grupo
□ Área com curral	△ Igreja
● Vício	○ Povoado

IBGE - DGC/DEGE - Junho/87

INSTRUÇÕES BÁSICAS PARA PREPARO DOS ORIGINAIS

Os originais entregues para publicação devem obedecer às seguintes normas:

- 1 - Texto datilografado em papel branco tamanho ofício, em um só lado, em espaço duplo, com margem de 3 cm, sem rasuras ou emendas que dificultem sua leitura e compreensão.

As laudas deverão ser numeradas, seguidamente, comportando até 72 batidas por linha e com 30 linhas por página.

Obs.: texto oriundo de autores do IBGE será datilografado em lauda-padrão fornecida pelas Diretorias. Devem ser remetidas 02 (duas) vias do trabalho;

- 2 - A primeira página do original (folha de rosto) deve conter título, nome completo do(s) autor(es), qualificação profissional, com indicação das atividades exercidas, dos órgãos a que estão vinculados, do endereço para correspondência, bem como colaboradores, agradecimentos e auxílios recebidos.
- 3 - O título deve ser conciso, específico e descritivo, registrando as palavras-chave que representem o conteúdo do artigo;
- 4 - Os artigos devem ser acompanhados de um resumo informativo, de modo a expressar seus pontos relevantes, datilografados em espaço duplo e folha separada, em português e inglês, contendo, aproximadamente, 200 palavras;

- 5 - As notas explicativas devem ser numeradas numa seqüência única e datilografadas em folhas separadas, com indicação dos números respectivos;

- 6 - As tabelas, inseridas nos textos, devem ser apresentadas em folhas separadas e precedidas de títulos que permitam perfeita identificação dos dados, com registro dos correspondentes números de ordem, nos locais de inserção;

- 7 - No caso de listagens e tabelas extensas, e de outros elementos de suporte, podem ser empregados apêndices;

- 8 - As fórmulas matemáticas devem ser apresentadas com clareza, para evitar problemas de interpretação;

- 9 - Não devem ser utilizadas reproduções de ilustrações elaboradas através do sistema "plotter";

- 10 - As fotografias devem ser nítidas, em preto e branco, contrastadas, de preferência em tamanho 6 x 9 cm, nunca superior a 12 x 18 cm; os gráficos desenhados a nanquim, em papel branco ou vegetal: os dados e dizeres que acompanham os desenhos, em letra de forma; as legendas das ilustrações, datilografadas em folhas separadas e numeradas de acordo com a figura respectiva, com indicação no texto, pelo número de ordem, dos locais de inserção das figuras e, ainda, menção da fonte e permissão para reprodução, quando já houverem sido publicadas;

- 11 - O formato de impressão máximo de encartes estabelecido para os documentos cartográficos da RBG é de 50 x 55 cm. Sempre que haja redução ou ampliação do documento cartográfico original, deverá constar deste apenas a escala gráfica.

O desenho original deve ser feito em material estável. No caso de documentação cartográfica de precisão ou, quando a densidade de informações contidas num mapa ou cartograma dificulte a sua leitura, será excepcionalmente permitida a impressão em cores. Em caso contrário, os valores cor serão substituídos por hachuras, retículas ou símbolos gráficos compatíveis com a escala.

Os documentos cartográficos devem ser precedidos de títulos que permitam perfeita identificação e em suas legendas devem constar: classificação, nomes ou siglas das Unidades da Federação representadas, ano da publicação, escala, projeção (exceto nos cartogramas) e as convenções cartográficas menos conhecidas.

A documentação cartográfica utilizada com o nome ou sigla da fonte e outros elementos complementares compatíveis à escala devem ser descritos de modo sucinto. No caso de mapas e cartogramas deve existir flexibilidade na disposição dos títulos, legendas e outras referências, utilizando-se os espaços vazios oferecidos pelo próprio desenho. Deve ser estabelecida uma graduação de importância, adotando-se diferentes tamanhos de tipos nos dizeres da legenda.

A moldura, em torno do desenho de um mapa ou cartograma, deve garantir uma margem no papel. Para as cartas pertencentes ao mapeamento sistemático, devem ser obedecidas as

normas e especificações inerentes a cada carta, de acordo com a escala e classificação (contatar com o órgão responsável por esse mapeamento ou com a Comissão de Cartografia). As cartas, mapas ou cartogramas, inseridos ou anexados, devem ser referenciados no texto por um número de ordem correspondente.

As legendas e outras referências devem estar destacadas do desenho e afastadas das margens. No caso de cartas do mapeamento sistemático, ver as normas e especificações de cada tipo de escala. É aconselhável que, para a elaboração de uma base precisa, sejam utilizados os documentos cartográficos realizados pelo IBGE ou por outros órgãos integrantes do Sistema Cartográfico Nacional;

- 12 - As citações bibliográficas no texto devem ser feitas de acordo com o Projeto ABNT 14.01.01.005 - Apresentação de citações em documentos;
- 13 - As referências bibliográficas devem ser numeradas em seqüência única e apresentadas em folhas separadas com indicação dos números respectivos. Devem ser redigidas segundo a norma brasileira respectiva (ABNT - NBR - 6023 Referências Bibliográficas), contendo indicação por extensão dos títulos dos periódicos, quando se tratarem de referências de artigos. A exatidão e adequação das referências a trabalhos consultados e mencionados no texto são de responsabilidade do autor; e
- 14 - Quando houver necessidade de dividir o trabalho em capítulos, seções e partes, esses devem ser numerados, progressivamente, com o objetivo único de orientar o diagramador na aplicação de recursos gráficos que permitam substituir essa numeração, ordenação de títulos e subtítulos.