

ISSN 15169111

PAPERS DO NAEA Nº 288

**MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO:
A VALORIZAÇÃO DO CAULIM NA
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Maurílio de Abreu Monteiro

Belém, dezembro de 2011





Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) é uma instituição de Pós-Graduação vinculada à Universidade Federal do Pará, fundada em 1973 com o objetivo de estimular e produzir projetos de pesquisa sobre a Pan-Amazônia.

Tem como objetivos fundamentais o **ensino** em nível de pós-graduação, visando em particular, a identificação, descrição, análise, interpretação e solução dos problemas regionais amazônicos; a **pesquisa**, notadamente em assuntos de natureza sócio-econômica relacionados com a região; e a **informação**, através da coleta, elaboração, processamento e divulgação dos conhecimentos científicos e técnicos disponíveis sobre a região

Desenvolve seus trabalhos priorizando a interação entre as atividades de ensino e pesquisa, por meio de ferramentas de planejamento, de elaboração de projetos, no âmbito das modalidades de gestão.

As atividades de ensino estão organizadas no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido (PDTU), que integra os níveis Doutorado e Mestrado e no Programa de Pós-Graduação Lato Sensu, no nível de Especialização.

Baseado no princípio da interdisciplinaridade, realiza seus cursos de acordo com uma metodologia que abrange a observação dos processos sociais, numa perspectiva voltada à sustentabilidade e ao desenvolvimento regional.

Setor de Editoração

Coordenação:

E-mail: editora_naea@ufpa.br

Telefone: (91) 3201-7696

PAPERS DO NAEA

Os Papers do NAEA publicam textos de professores, alunos e pesquisadores associados da UFPA para submetê-los a uma discussão ampliada e que possibilite aos autores um contato com a comunidade acadêmica.

MINERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO: A VALORIZAÇÃO DO CAULIM NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Maurílio de Abreu Monteiro¹

Resumo:

O artigo analisa a relação entre mineração industrial e processos de desenvolvimento em áreas amazônicas. A análise baseia-se no estudo da extração, do beneficiamento e da comercialização de caulim destinado ao atendimento da demanda desse insumo pela indústria mundial de papel. Examinando essa demanda, a organização das empresas e as dimensões ambiental e econômica da atividade, o artigo indica que as empresas adotam estratégias de gestão corporativa nas quais a região e seu desenvolvimento não são considerados. Existe pouca difusão local de tecnologias e de práticas laborais decorrentes da mineração; as políticas tributárias e as de incentivos fiscais são desvinculadas de estratégias de desenvolvimento local; há inobservância do princípio da prudência ambiental. Em função disso, o estudo conclui que a mercantilização do caulim, apesar de contribuir para a elevação dos níveis de produção regional, tem limitações para impulsionar processos de desenvolvimento socialmente enraizados em áreas amazônicas.

Palavras-Chave: Mineração; Amazônia; Desenvolvimento regional; Caulim.

¹ Professor e pesquisador do NAEA/UFPA.

MINING AND DEVELOPMENT: THE VALUATION OF KAOLIN IN THE BRAZILIAN AMAZON

Maurílio de Abreu Monteiro

Abstract:

The paper analyzes the relation between mining and industrial development processes in Amazonian areas. The analysis is based on the study of mining, processing and marketing of kaolin designed to attend the paper industry worldwide. By examining this demand, as well as business organization and the environmental and economic activities, it is stated that companies adopt corporate management strategies in which the region and its development are not considered; technology diffusion and working practices derived from mining are irrelevant; tax policies and tax incentives are unrelated to local development strategies; and the environmental prudence principle is infringed. As a result, it is concluded that commodification of kaolin, despite contributing to increase the regional production levels, has limitations to boost social development processes rooted in Amazonian areas.

Keywords: Mining; Amazon; Regional Development; Kaolin

1. Introdução

A valorização – entendida como a incorporação de valor por meio do trabalho – do caulim na Amazônia é recente, remonta ao último quartel do século passado. Todavia, as três empresas que, na primeira década do século XXI, são responsáveis pela valorização de caulim na Amazônia oriental brasileira foram implantadas em períodos históricos distintos. A primeira delas surgiu nos anos 70, no âmbito do Projeto Jari. Tratava-se de um momento em que tentativas estratégicas de modernização regional foram implementadas sob a égide de um Estado nacional desenvolvimentista, centralizador e autoritário, para o qual era imperioso “ocupar” a Amazônia. Procurava-se alcançar tal intento por meio de políticas públicas que pressupunham a intervenção do Estado nacional para induzir dinâmicas de crescimento econômico polarizado, estabelecido por intermédio de firme articulação com certos interesses privados. As duas outras empresas iniciaram sua operação nos anos 90, quando há uma mudança significativa nos discursos e nas práticas do Estado em relação aos processos de desenvolvimento. Houve uma alteração no papel do Estado nos processos de desenvolvimento regional, o mercado passou a ser o ente principal capaz de viabilizar tais processos (MONTEIRO, 2005, p. 195). Todavia, em ambos os períodos, integrava o discurso oficial a predição de que o atendimento das demandas internacionais de *commodities* permitiria a implementação de processos regionais de desenvolvimento e de industrialização.

Com a implantação das mineradoras, que passaram a extrair e a submeter a beneficiamento primário o caulim de minas localizadas na bacia do rio Jari e na bacia do rio Capim, as exportações regionais desse minério tiveram uma curva ascendente até o ano de 2008, quando o volume das exportações atingiu 2,7 milhões de toneladas, representando vendas de US\$ 351 milhões. A partir desse ano, houve redução nas exportações em função da retração de demanda desencadeada pela crise financeira de 2008, que teve como epicentro os Estados Unidos.

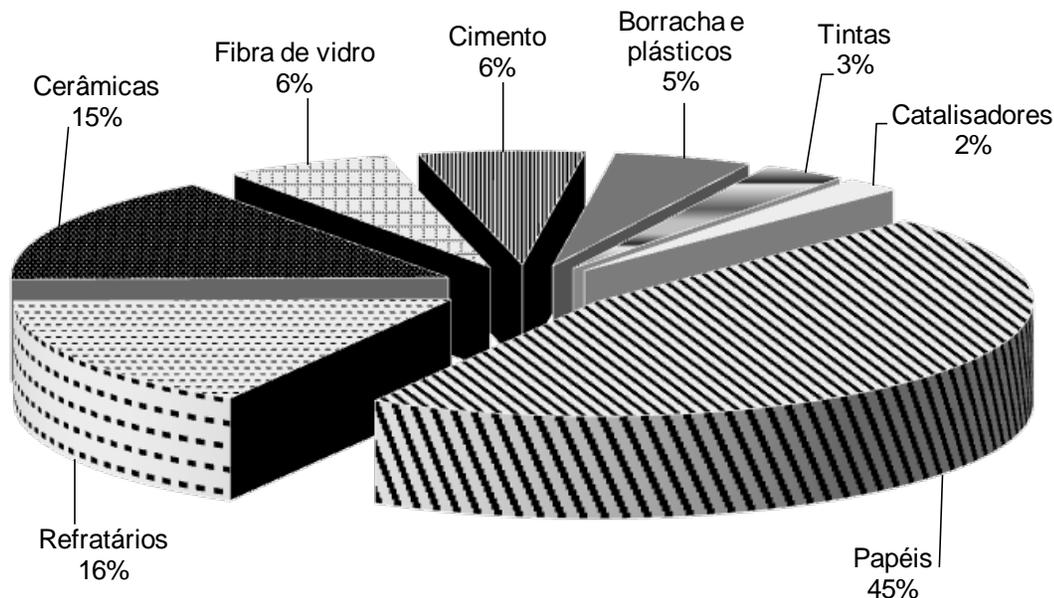
É sobre a demanda global do caulim, a estruturação das empresas que exploram esse mineral na Amazônia e a sua relação com o desenvolvimento regional que este artigo trata.

2. O caulim, suas aplicações e o mercado global

O caulim é um mineral não metálico, um silicato de alumínio hidratado cuja composição química aproxima-se de $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$, contendo outros metais como impurezas (LUZ; DAMASCENO, 1993, p. 3). É uma rocha de granulometria fina, geralmente de cor branca e com boa inércia química. Devido a essas características, ele pode ser usado como carga ou cobertura na indústria de papel, na produção de tintas, de cerâmica, de produtos farmacêuticos e veterinários, de borracha, de plásticos, de fertilizantes e de outros produtos (LIMA; LUZ, 1991, p. 3; MARINHO; PASTANA, 1995, p. 64). Em 2009, foram utilizados aproximadamente 33 milhões de toneladas (USGS, 2011, p. 45), a

destinação mais relevante foi a indústria de papel, que consome, em termos médios, 45% do caulim lavrado anualmente (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Destinação do caulim por segmento industrial no ano de 2001.



Fonte: Elaboração do autor com base em ROSKILL INFORMATION SERVICES, LTD., *The Economics of Kaolin*, 10th edition (apud MURRAY, 2002, p. 2).

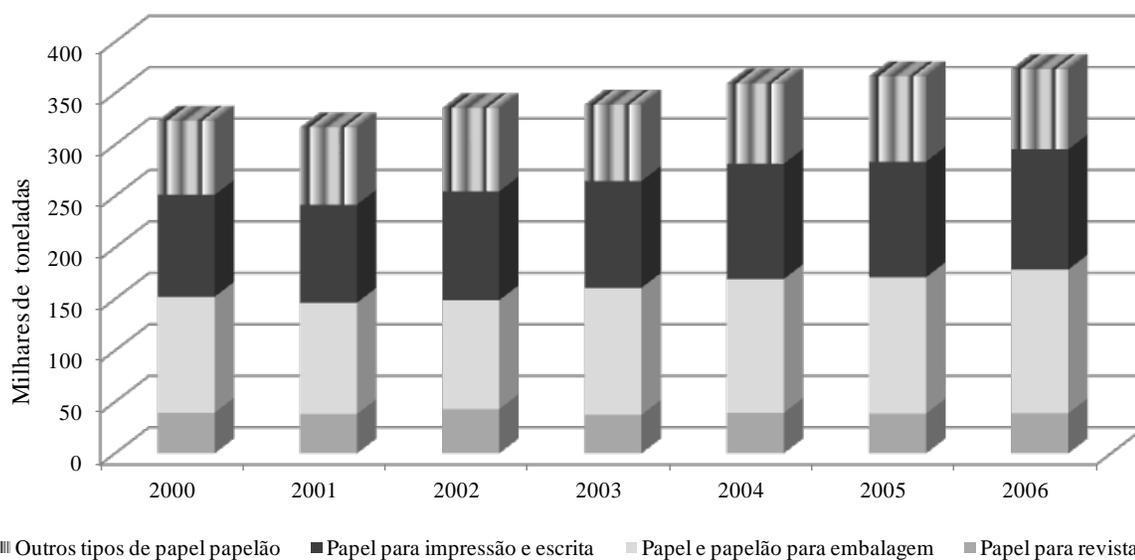
A rigidez nas especificações dos caulins depende do uso a que se destinam. Na indústria de papel, por exemplo, requerem-se especificações rígidas quanto à granulometria, à alvura e à viscosidade. Para a indústria de cimento, as especificações são menos rígidas, sendo a composição química importante (LUZ; DAMASCENO, 1993, p. 11). Segundo Murray (2002, p. 5), o caulim usado na indústria de papel é negociado no mercado global, enquanto aqueles com outras destinações – como abastecer a indústria de refratários, a de cerâmicas e a de cimento – têm sua comercialização normalmente restrita a mercados regionais e locais.

O caulim em sua forma bruta é frequentemente colorido, podendo apresentar uma grande variedade de cores, que vão do marrom ao vermelho, passando pelo rosa, pelo lilás, pelo amarelo e abrangendo muitas variedades de cinza e branco. Essas colorações são atribuídas aos hidróxidos de ferro e a outros compostos que são fatores determinantes da branquura, que por sua vez determinam o aproveitamento da argila e sua recuperação. A indústria de papel requer caulim com a coloração mais branca possível. Tanto mais branco é o caulim quanto menor for o teor de ferro nele contido (MARINHO;

PASTANA, 1995, p. 64). A granulometria do caulim também tem grande importância no que se refere ao seu valor de uso, pois os tamanhos das partículas influem no brilho do papel, na sua cor, na opacidade e na impressão. Ainda em relação a sua utilização na produção de papéis, o caulim deve ter outra característica importante: ser isento de areia e ter viscosidade adequada (PLANASA, 1992, p. 59).

Da produção mundial, a maioria (71%) do caulim destinado à indústria de papel – o caulim tipo *coating* – é utilizada como material de cobertura da superfície de papéis usados em revistas (*newsprint*), de papéis para publicação (*lightweight coated* (LWC) e *supercalendered* (SC)) e de papel couchê e cartão; o restante (29%), denominado caulim tipo *filler*, é utilizado no preparo do papel que preenche as fibras de celulose de papéis destinados à impressão e à escrita (BRASIL, 2004, p. 50). Assim, o mercado global de caulim guarda estreita ligação com a produção mundial de papel, que tem sofrido incremento constante. Nos primeiros anos deste século, a produção de papel e de papelão teve um crescimento anual da ordem de 2% (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Produção mundial de papel e de papelão (2000 e 2006).



Fonte: Elaboração do autor com base em ABTCP (2003; 2006) e BRACELPA (2006).

Assim, o consumo e o comércio internacional de caulim vinculam-se à demanda de papéis destinados à confecção de revistas (*newsprint paper*), à impressão e à escrita revestidas (*coated papers*) em especial do tipo LWC. Murray (2002, p. 4) lembra que a análise de uma folha da revista *National Geographic* indicará que, aproximadamente, 35% do seu peso decorrem da adição de caulim. Para Gomes, Fernandes e Valença (1997, p. 9), como a demanda de papéis e cartões utilizados em revistas, embalagens e

publicidade tem-se elevado, o consumo de caulim tipo *coating* revela uma tendência de incremento; por outro lado, a utilização do caulim *filler* como carga deverá permanecer significativa nos países que utilizam o processo da “via ácida” para a fabricação do papel, entre os quais se incluem o Japão e a Coreia do Sul.

Há grandes diferenças entre a quantidade de papel utilizado em diferentes países. Na América Latina, na Ásia, na Europa oriental e na África, o consumo anual *per capita* é bastante inferior à média mundial (54,48 kg) (Gráfico 3). Trata-se de diferenças que, em muitos casos, indicam que, em diversas regiões do mundo, é possível uma elevação da demanda de papel, como ocorre na Ásia, cujo consumo *per capita* foi ampliado de 21,96 kg, em 1992, para 32,92 kg, em 2005.

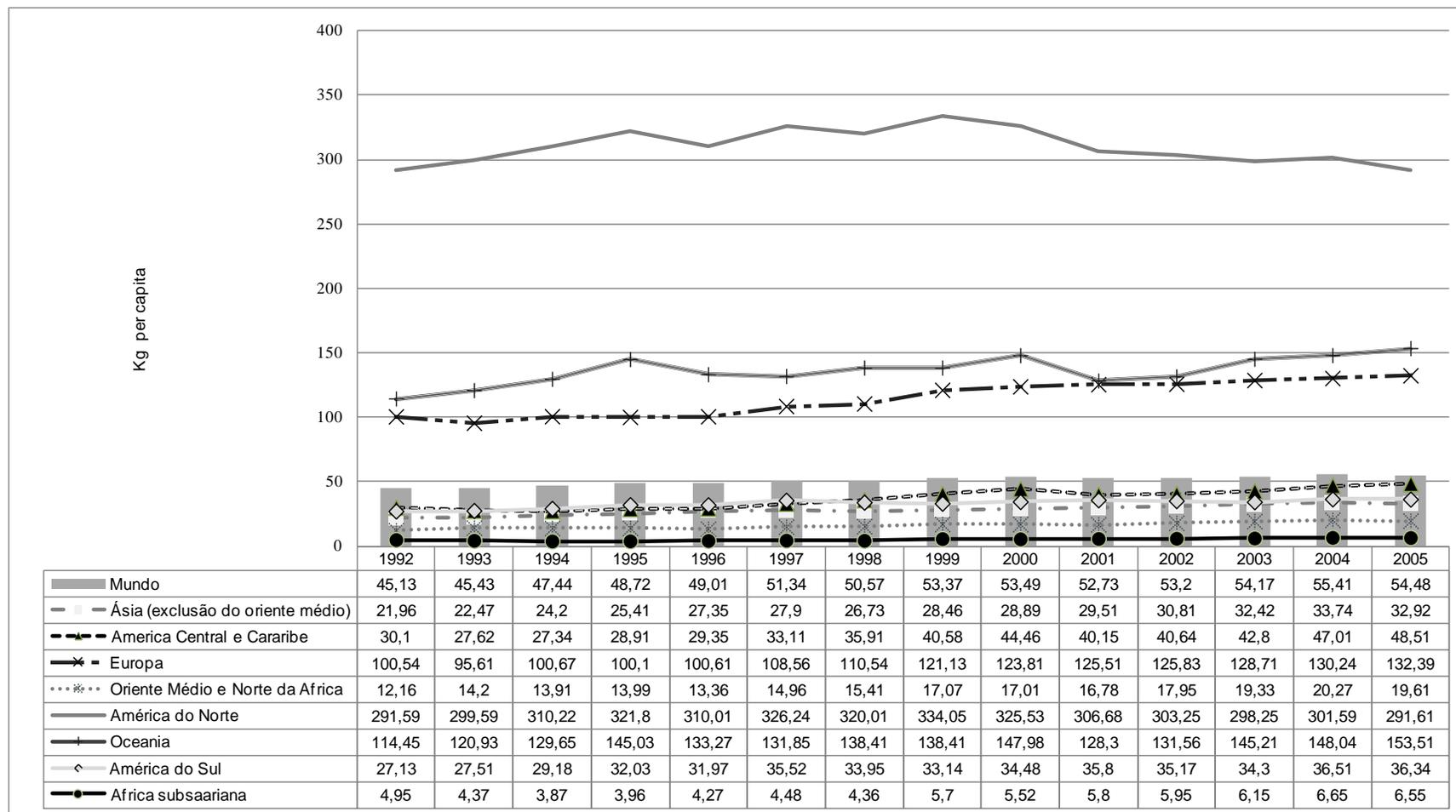
A retração do consumo aparente de papel, em termos planetários, decorrente da crise de 2008, foi conjuntural, havendo a manutenção da tendência de crescimento a longo prazo. Tal incremento, como no caso chinês, enseja não somente alterações quantitativas, mas também mudanças qualitativas, uma vez que a elevação nos patamares de consumo de papel implica também mudanças de qualidade. Passam a ser requeridos maiores volumes de papéis de melhor qualidade e mais apropriados à impressão em cores. Amplia-se assim a necessidade da utilização do caulim. Segundo Murray (2002, p. 5), em meados da década de 80 do século passado, a qualidade do papel produzido na China era muito baixa para que ele fosse utilizado em impressos que requeressem a utilização de cores. Entretanto, hoje, juntamente com a ampliação do consumo, houve também uma mudança na qualidade do produto final. Tais alterações implicaram a utilização de maiores quantidades de caulim.

Trata-se, por conseguinte, de demanda que tem repercussões na exploração de minas localizadas na Amazônia brasileira, cujos produtos destinam-se integralmente ao suprimento da indústria papeleira, em que é usado para revestimento de papéis.

Luz e Damasceno (1993, p. 24-25), no entanto, afirmam que, principalmente na Europa, o caulim utilizado no preenchimento de fibras de celulose tem sido parcialmente substituído pelo carbonato de cálcio precipitado (*precipitated calcium carbonate* (PCC)) ou pelo carbonato de cálcio natural (*ground calcium carbonate* (GCC)), que conferem ao papel melhor alvura, opacidade, lisura e maior capacidade de absorção de tinta. Gomes, Fernandes e Valença (1997, p. 2) acrescentam:

[O PCC] pode ser produzido junto à fábrica de papel, utilizando o dióxido de carbono, efluente do processo industrial, como insumo, além de ser incorporado ao papel pelo processo da “via alcalina”, menos poluente que o da “via ácida”, empregado na produção do papel que utiliza o caulim como carga.

Gráfico 3 – Consumo mundial per capita de papel (1992-2005).

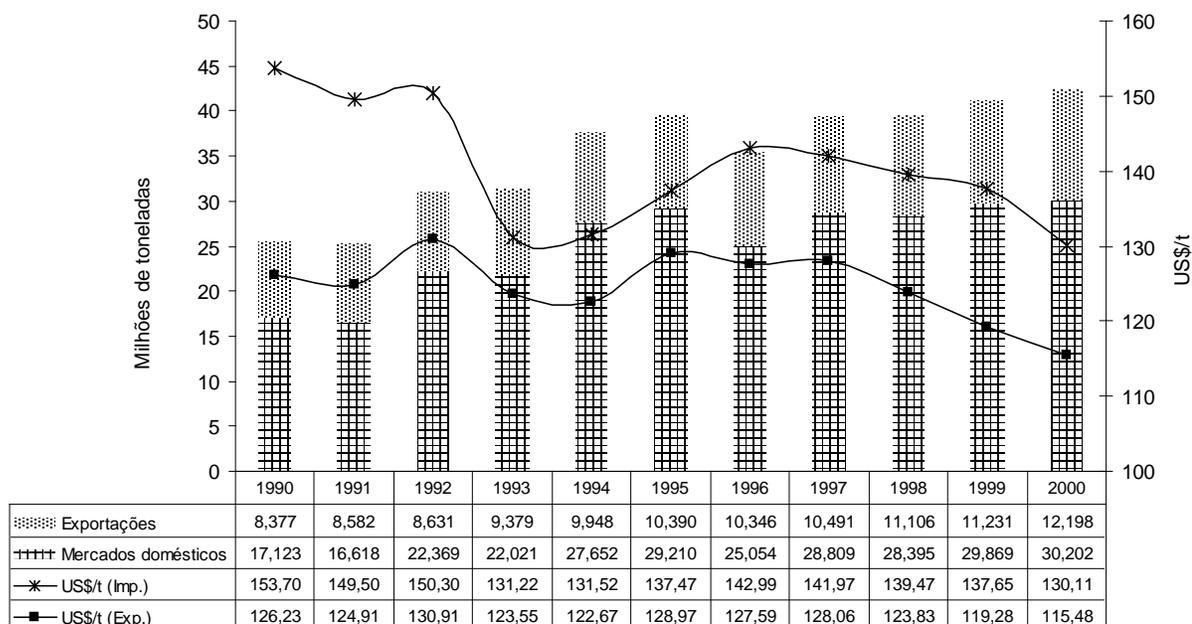


Fonte: Elaboração do autor com base em WORLD RESOURCES INSTITUTE (2011).

Todavia, para os mesmos autores, a associação do caulim *coating* com o GCC resulta num produto com maior brilho e alvura; nesse caso, a relação caulim/GCC utilizada no revestimento tem sido de 60/40 (GOMES; FERNANDES; VALENÇA, 1997, p. 2. Assim, em que pese a existência de substitutos para o caulim na indústria papelreira, ele continua dominando o mercado de cobertura de papéis (MURRAY, 2002, p. 4), havendo incremento da demanda e do comércio internacional desse mineral (Gráfico 4).

Embora haja uma tendência histórica de ampliação da demanda, os preços do caulim, na última década do século passado, apresentaram uma tendência de redução. Outra particularidade desse mercado é a existência de uma diferença significativa entre os preços, em termos médios, pelos quais efetivamente se contabilizam as exportações e os preços com os quais se registram as importações desse mineral. Ela decorre, em grande medida, dos custos relacionados à matriz de transporte utilizada para a efetivação das transações internacionais. Na primeira metade da década de 90, essa diferença comportou variações significativas, oscilando entre US\$ 27,46, em 1991, e US\$ 8,5, em 1996. Todavia, nos últimos anos, essa diferença tem-se estabilizado em torno de US\$ 15 por tonelada mercantilizada (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Volume de caulim comercializado em mercados domésticos e internacional e preços médios internacionais (1990-2000).



Fonte: Elaboração do autor com base em *Handbook of World Mineral Trade Statistics (1990-2000)* e *U.S Geological Survey Minerals Yearbook (1990-2000)*.

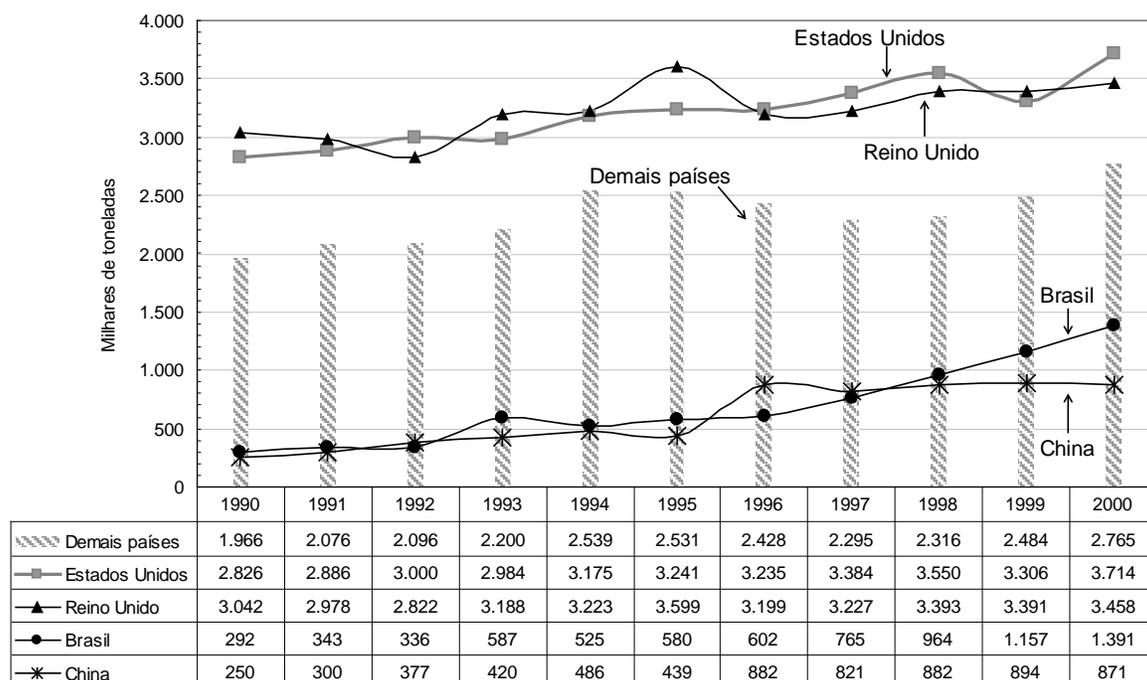
Outra característica desse mercado é o elevado grau de concentração das reservas mundiais: em 2010, elas orbitavam em torno de 15 bilhões de toneladas, estando concentradas nos territórios dos Estados Unidos (53%), do Brasil (28%), da Ucrânia (7%) e da Índia (7%). A soma das reservas localizadas nos dois primeiros países atinge mais de 81% do total (IBRAM, 2011, p. 10).

Para Barham, Bunker e O'Hearn, (1994, p. 21), a distribuição das reservas minerais nos diversos territórios nacionais tem implicações na estruturação do mercado de produtos minerais. Segundo eles, se as principais reservas estiverem espalhadas em um número grande de países, isso requer, em geral, um comportamento consideravelmente mais cooperativo entre empresas e Estados nacionais para desenvolver intervenções no mercado. Essa elevada concentração espacial das minas de caulim talvez seja um elemento explicativo adicional para o comportamento pouco cooperativo entre Estado e empresas, quando comparado com a estruturação de outros segmentos da indústria mineira em termos globais.

De acordo com a U.S. Geological Survey, a valorização mundial de caulim, em 2009, representou 33 milhões de toneladas: a parcela mais expressiva (16%) era proveniente de minas localizadas nos EUA; a segunda maior (8,12%) veio do Brasil; em seguida, registrou-se a contribuição (contabilizada sem beneficiamento) originária da República Checa (8,75%), acompanhada da Alemanha, cujas estatísticas estimam vendas que corresponderiam a 9,6% da lavra mundial. Portanto, as minas desses quatro países foram responsáveis por 42% do total de caulim disponibilizado naquele ano (U.S DEPARTMENT OF THE INTERIOR; U.S GEOLOGICAL SURVEY, 2011, p. 45).

No que se refere ao comércio internacional, Estados Unidos, Reino Unido, Brasil e China foram responsáveis, em 2000, por mais de $\frac{3}{4}$ das exportações mundiais de caulim. A elevada concentração das exportações, originária de tão poucos países, é um dos indicadores de que a oferta mundial desse produto é oligopolizada (Gráfico 5).

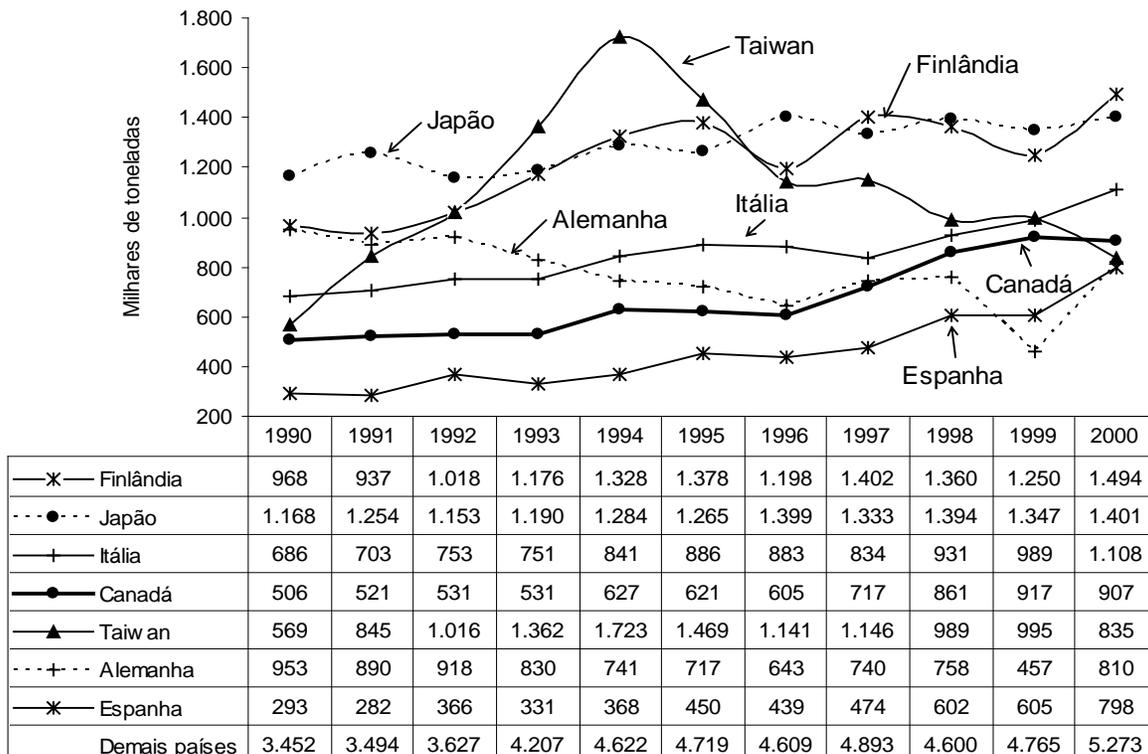
Diferentemente das exportações, as importações de caulim implicam um grau significativo de dispersão. Em 2000, 16 países importaram individualmente mais de 250 mil toneladas de caulim, pelo menos nove deles adquiriram, no mercado mundial, mais de $\frac{1}{2}$ milhão de toneladas. Embora, na década de 90, tenham sido registradas oscilações significativas nas importações realizadas por Taiwan e exista uma tendência para a retração nas compras externas da Alemanha, no geral, tem-se observado que a relativa pulverização nas importações de caulim tende a manter-se, guardando estreita relação com a demanda da indústria mundial de papel (Gráfico 6).

Gráfico 5 – Principais países exportadores de caulim (1990-2000).

Fonte: Elaboração do autor com base em *Handbook of World Mineral Trade Statistics (1990-2000)*

Já as características das exportações de caulim devem sofrer algumas alterações, visto que a produção do Reino Unido sofre sérias restrições para manter seus compromissos, em função de problemas de lavra que poderão provocar o fechamento das minas da Cornualha. A essa circunstância, acresce-se o fato de o caulim inglês ter viscosidade relativamente elevada quando comparada à do caulim da Amazônia brasileira. Como a maquinaria da indústria responsável pela aplicação de caulim sobre o papel tem-se tornado cada vez mais rápida, a viscosidade elevada do caulim afeta negativamente a produtividade. Em tais circunstâncias, a viscosidade mais baixa é uma característica que amplia a competitividade do caulim da Amazônia.

Outro fator que deve alterar o mercado mundial diz respeito à produção da Geórgia, nos Estados Unidos. Embora o horizonte esperado seja de mais algumas décadas de intensa produção, naquelas minas já começa a ser observado um declínio na qualidade do produto (CEPEMAR, 1993, p. 25), ao que se soma o fato de o aumento da profundidade do corpo mineral ter alterado a relação estéril/minério e, com isso, os custos de lavra (MURRAY, 2002, p. 4). Já a China, embora conte com grandes reservas, assiste a um rápido crescimento da demanda interna por papel, o que deve impedir a ampliação de sua capacidade de ofertar caulim para o mercado mundial em patamares muito acima dos atuais.

Gráfico 6 – Principais países importadores de caulim (1990-2000).

Fonte: Elaboração do autor com base em *Handbook of World Mineral Trade Statistics (1990-2000)*

Para Murray (2002, p. 4), desenha-se, por conseguinte, um cenário no qual a Amazônia poderia, eventualmente, passar a liderar, neste século, as exportações de caulim. Essa possibilidade assenta-se no fato de a Amazônia brasileira, segundo estimativas do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), concentrar a segunda maior reserva de caulim do mundo. Estima-se que as reservas mundiais de caulim orbitam em torno de 15 bilhões de toneladas, das quais 0,34 bilhão de toneladas estão em subsolo paraense, 0,58 bilhão de toneladas no Amapá e 2,7 bilhões no Amazonas – esta última ainda não começou a ser explorada (BRASIL, 2010, p. 103, 116, 248).

3. A valorização do caulim na Amazônia

A instalação, no Amapá, da primeira empresa voltada para a valorização de caulim ocorreu no bojo da implantação do Projeto Jari, concebido pelo americano Daniel Ludwig e destinado à plantação de eucalipto e à produção de celulose em uma área de 1,6 milhão de hectares no vale do rio Jari. Esse projeto foi implementado em um macrocenário no qual as ações do governo federal seguiam a lógica de modernização regional materializada na intervenção autoritária da União “interessada na ocupação da

Amazônia por interesses” (OLIVEIRA, 1994). Nesse contexto, estavam inseridos o Programa de Polos de Desenvolvimento Agropecuário e da Mineração (Polamazônia), de 1974 (SUDAM, 1975a), e o II Plano de Desenvolvimento da Amazônia (II PDA) (SUDAM, 1975b). O Polamazônia previa a implantação de diversos “polos de desenvolvimento na Amazônia brasileira” vinculados à agropecuária, à extração madeireira e à produção mineral. O Governo Federal pretendia, com a política de polos de desenvolvimento, direcionar os impactos da política de incentivos fiscais para áreas geográficas selecionadas, concentrando nelas também suas ações de construção de infraestrutura, com a finalidade de propiciar investimentos maciços e espacialmente concentrados, que pudessem representar exportações regulares a curto prazo. O II PDA, seguindo a mesma ideia da necessidade de um crescimento polarizado que caracterizou o Polamazônia, defendia o rápido estabelecimento de mecanismos para valorizar as reservas minerais da região.

A valorização das reservas minerais assumiu, assim, a condição de elemento de relevância na estratégia dos governos militares para a região, tanto que as áreas no Amapá, onde já havia a valorização do manganês, com a possibilidade de exploração do caulim, passaram a ser consideradas pelo governo federal polos de desenvolvimento nos quais se deveriam concentrar ações estatais.

No caso de empreendimentos minerais, além dos benefícios dos incentivos fiscais, o planejamento oficial explicitava inclusive a necessidade da direta participação estatal sempre que os empreendimentos representassem grande risco ou elevada aplicação de capital e lenta maturação (SUDAM, 1975b, p. 60). Em razão das pouco evidentes vantagens desse modelo para a região, os planejadores oficiais acrescentavam ao seu discurso que essa estratégia de intervenção federal também compensaria “a região produtora dos baixos efeitos germinativos das atividades exportadoras e traçariam paralelamente políticas tendentes a ampliar os efeitos dos empreendimentos” (SUDAM, 1975b, p. 4).

Assim, a primeira empresa a dedicar-se à valorização do caulim na Amazônia brasileira recebeu incentivos fiscais e creditícios, como parte das intervenções federais para o que na época era denominado pelos planejadores estatais de “Polo Amapá”.

As reservas de caulim no Amapá foram descobertas por causa da prospecção de minas de calcário para realizar a correção da acidez de solos em áreas do Projeto Jari. Tal carência determinou o início de estudos geológicos na região com o objetivo de verificar a existência daquele minério (HALWARD; SANCHEZ; OLIVEIRA, 1977, p. 83). De tais pesquisas decorreu a descoberta de excelentes jazidas de caulim numa área conhecida como morro do Felipe.

Como na época da descoberta das jazidas havia limites legais para a dimensão das áreas que cada empresa poderia requerer para pesquisa e lavra, no âmbito do Projeto Jari foram criadas diversas empresas, que requereram a concessão de diferentes áreas. Posteriormente, com a mudança da legislação, essas áreas foram conjugadas em um grupamento mineiro que abarcou dez concessões de lavra, totalizando aproximadamente 10 mil ha. O conjunto dessas áreas de lavra encontrava-se localizado em

terrenos de propriedade da Companhia Florestal Monte Dourado, abrangendo parte da margem esquerda do rio Jari, no extremo sul do Amapá, atualmente integrando o município de Laranjal do Jari (Figura 1).

Para explorar aquelas jazidas, foi criada, no âmbito dos projetos comandados por Daniel Ludwig, a Mineração Santa Virgínia, que posteriormente passou a chamar-se Caulim da Amazônia S.A. (CADAM). Os direitos minerários do grupamento mineiro, composto por dez concessões de lavra para caulim, representavam reservas superiores a 370 milhões de toneladas (Figura 1).

Para viabilizar a exploração das minas de caulim, a empresa edificou instalações de beneficiamento primário do minério, estações de mistura e de desareamento, perto da área de lavra, na margem esquerda do rio Jari, no Amapá. Entretanto, a usina de processamento de caulim está localizada na margem direita do rio Jari, na localidade de Munguba, no município paraense de Almeirim (Figura 1). A usina está ligada às instalações de beneficiamento de minério por um mineroduto de aproximadamente sete quilômetros de extensão, que atravessa o rio Jari.

Nas proximidades da usina de processamento, estão localizadas as instalações da administração geral e a área de estocagem e embarque do produto final. Dessa configuração espacial, decorre o fato de as estatísticas computarem a extração mineral como sendo do Amapá e as exportações do caulim como sendo do Pará.

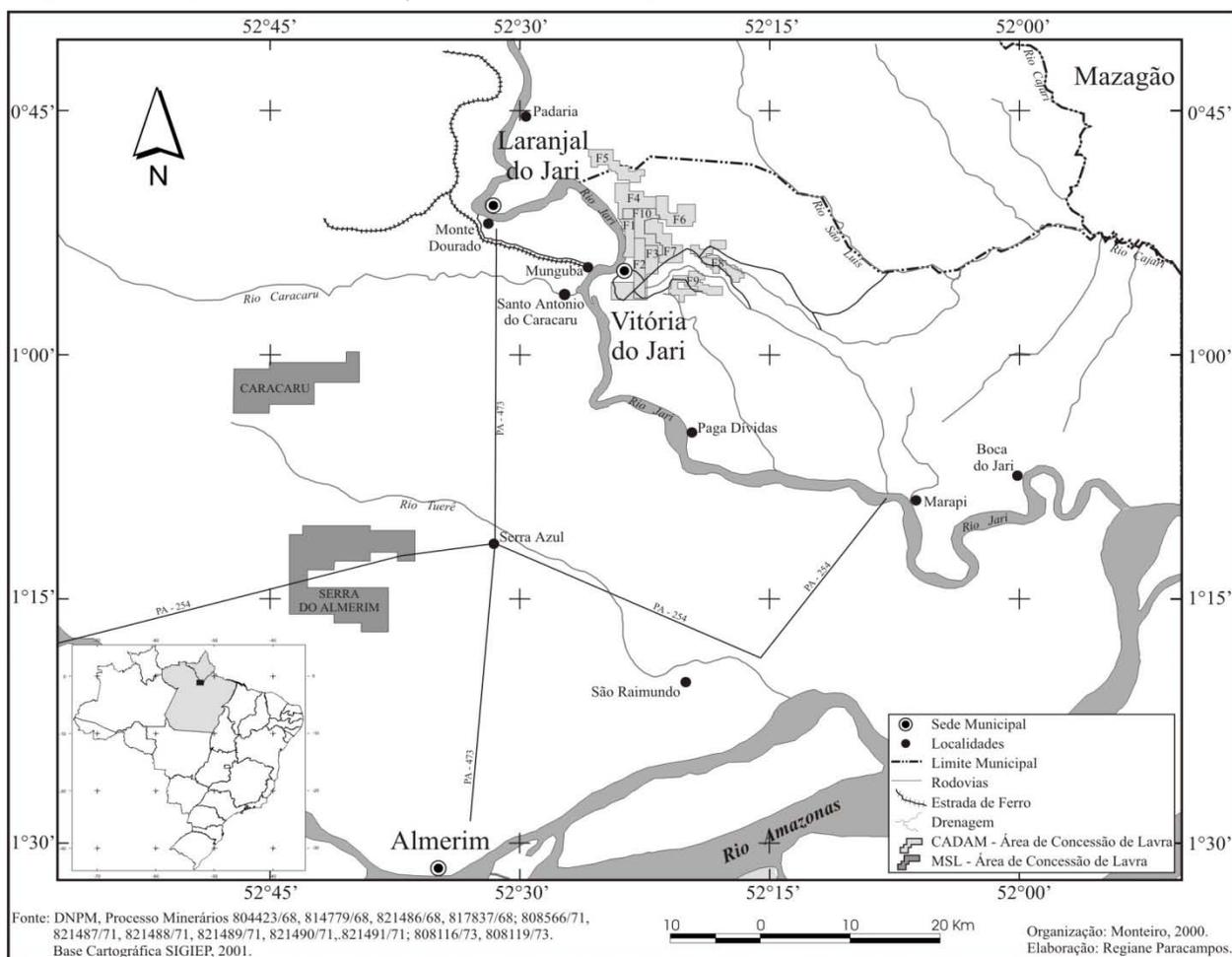
Contíguas à usina de processamento de caulim, encontram-se as instalações de embarque e o cais do porto da CADAM. O porto foi construído na margem direita do rio Jari e é dotado de capacidade para atracação de navios de até 40 mil toneladas. A CADAM também construiu, nas proximidades da usina de processamento do caulim, uma vila residencial com 450 casas, destinada ao atendimento dos seus empregados e dependentes, denominada Vila Munguba. Além dessa vila residencial, a empresa conta, em Monte Dourado, com outras moradias para a direção da empresa.

A CADAM tem ainda armazéns de estoque na Itália e na Bélgica, para agilizar a comercialização de seus produtos na Europa. A empresa atende a 80 clientes em 25 países por intermédio de suas controladas: Cadam Overseas Limited, Kaolin International S.A. e Kaolin International D.V.

O acesso à CADAM é normalmente feito por via aérea, a partir de Belém, até a vila de Monte Dourado. A partir daí, segue-se, por 17 km de estrada, até a localidade de Munguba (Figura 2). Já ao morro do Felipe, chega-se atravessando o rio Jari, o que normalmente é feito em pequenos barcos com motor de popa.

A produção da CADAM foi iniciada em 1977, a partir de uma planta industrial dotada de capacidade instalada de 240 mil toneladas/ano. Poucos anos depois, em 1982, a titularidade da empresa foi alterada como parte do processo de transferência de propriedade dos empreendimentos de Daniel Ludwig, na região, para empresários brasileiros.

Figura 1 – Mapa com a localização das minas e das plantas de beneficiamento da CADAM.



No processo de transferência dos empreendimentos de Daniel Ludwig, a CADAM era a empresa que mais atraía o empresariado nacional. Antônio Ermírio de Moraes, do grupo Votorantin, tentou adquirir o negócio (GOVERNO..., 1980, p. 8). Entretanto, depois de diversas negociações, em 1982, as empresas localizadas na área do antigo Projeto Jari, entre as quais a CADAM, passaram a ser controladas pela *holding* Companhia do Jari. A condução dessa *holding* coube ao empresário Trajano de Azevedo Antunes, proprietário da Companhia Auxiliar de Empresas de Mineração (CAEMI), detentora do controle acionário da Icomi e da Minerações Brasileiras Reunidas S.A. (MBR). Foi uma transação comercial na qual o Estado nacional mais uma vez facilitou o acesso a fundos públicos por parte de capitais privados, por meio da injeção de recursos originários do Banco do Brasil e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). A CADAM, além de contar com a participação de capitais públicos em sua composição acionária, também foi beneficiada, por intermédio da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), com incentivos fiscais, como a isenção de Imposto de Renda (IR) pelo prazo de dez anos (1981-1990).

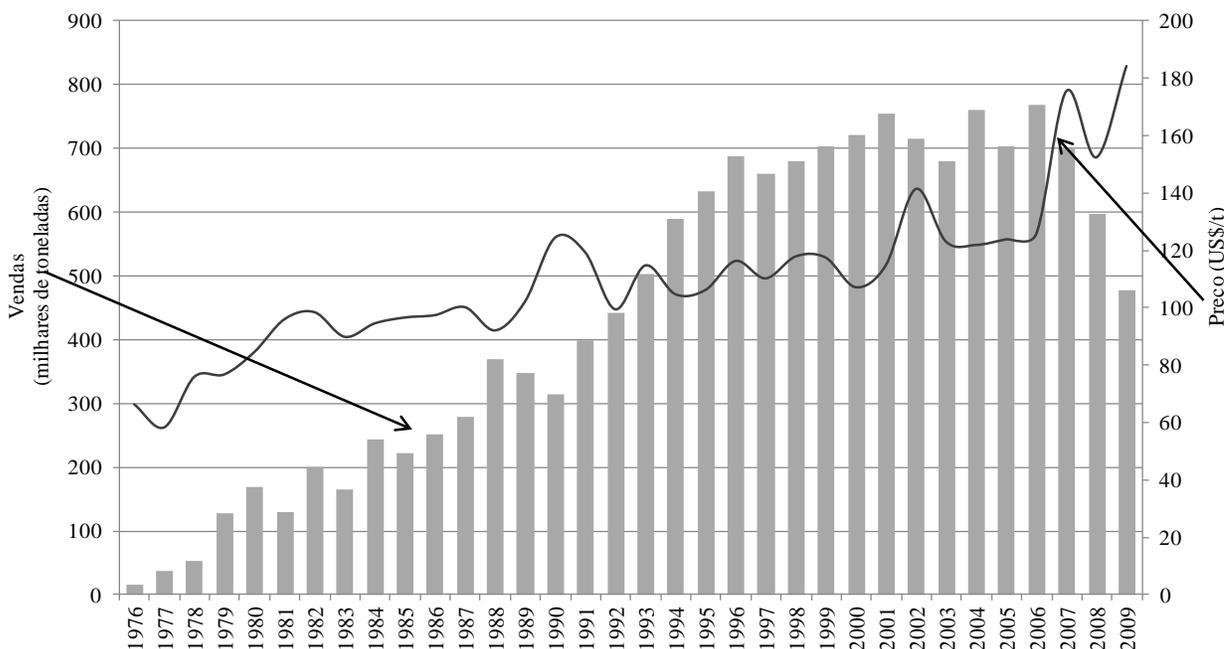
Em 1991, com a dissolução da *holding* Companhia do Jari, a CADAM passou a ser controlada diretamente pela Caemi Mineração e Metalurgia S.A., que havia sido criada, em 1987, para suceder à Companhia Auxiliar de Empresas de Mineração. Naquele ano, a empresa obteve a prorrogação por mais cinco anos (1991-1995) da isenção de IR. Em seguida, em função da ampliação da capacidade instalada, a empresa passou a contar também, a partir de 1993, com isenção de IR sobre os resultados operacionais daquela produção adicional, de tal forma que, até 2002, os lucros auferidos pela CADAM na comercialização anual da parcela acima de 440 mil de caulim e até 750 mil toneladas foram isentados do pagamento do imposto de renda. Os lucros auferidos na comercialização da parcela compreendida até 440 mil toneladas/ano contou, até 2000, com o benefício fiscal de redução de 50% na alíquota de imposto de renda. A partir de 2001, o benefício fiscal de redução de alíquota de imposto de renda passou a ser de 37,5%, observada a escala decrescente de cálculo estabelecida pela SUDAM. Os valores decorrentes da isenção e da redução do imposto de renda deveriam ser utilizados para a constituição de uma reserva de capital destinada à realização de investimentos.

Ampliações sucessivas nas suas instalações permitiram à empresa o crescimento constante na sua produção e o atendimento de uma demanda de 850 mil toneladas por ano (Gráfico 7).

Em 2001, a CADAM passou a ser controlada pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). A mudança de comando decorreu de alterações na composição acionária da Caemi Mineração e Metalurgia S.A. que possuía 61,48% do capital da CADAM. Em dezembro daquele ano, a CVRD efetivou a compra de 50% das ações ordinárias da Caemi por US\$ 278,7 milhões, representando 16,82% de seu capital total, assumindo com essa operação a condição de acionista controladora da *holding* Caemi em conjunto com a Mitsui & Co. No início de 2003, a CVRD anunciou a aquisição da participação da Mitsui na Caemi por US\$ 426,4 milhões.

Além de controlar a CADAM, a Caemi detém 84,75% do capital da Minerações Brasileiras Reunidas (MBR), produtora de minério de ferro, e tem 85,11% do capital da MSL Minerais S.A., produtora de bauxita refratária em Almeirim (PA), entre outros negócios.

Em 2001, a CADAM passou a ser controlada pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). A mudança de comando decorreu de alterações na composição acionária da Caemi Mineração e Metalurgia S.A. que possuía 61,48% do capital da CADAM. Em dezembro daquele ano, a CVRD efetivou a compra de 50% das ações ordinárias da Caemi por US\$ 278,7 milhões, representando 16,82% de seu capital total, assumindo com essa operação a condição de acionista controladora da *holding* Caemi em conjunto com a Mitsui & Co. No início de 2003, a CVRD anunciou a aquisição da participação da Mitsui na Caemi por US\$ 426,4 milhões.

Gráfico 7 – Produção e vendas de caulim decorrentes da operação da CADAM.

Nota: Valores corrigidos para dólares de 2009 com base no Federal Reserve System (FED).

Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2010).

Além de controlar a CADAM, a Caemi detém 84,75% do capital da Minerações Brasileiras Reunidas (MBR), produtora de minério de ferro, e tem 85,11% do capital da MSL Minerais S.A., produtora de bauxita refratária em Almeirim (PA), entre outros negócios.

A aquisição da CADAM pela CVRD fez parte da estratégia de expansão CVRD, estabelecida após o descruzamento acionário com a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). A mineradora desenvolveu aquisições como as da Caemi, que totalizaram mais de US\$ 2 bilhões, com o intuito de oferecer barreiras à entrada no mercado brasileiro de gigantes, como Rio Tinto, BHP Billiton e Anglo American, e consolidar sua posição em minério de ferro.

Em função das dificuldades de gestão do empreendimento, manifestas a partir de 2006, como se discutirá no item 5, a Vale procurou transferir a propriedade da CADAM. Em 2010, ocorreram negociações com a empresa norte-americana KaMin, que, diferentemente do que pretendia a Vale, não resultaram na venda da empresa. Todavia, a procura por compradores foi mantida.

3.1. A valorização do caulim da região do rio Capim

No início dos anos 70, como desdobramento de intensas pesquisas sobre os recursos minerais na Amazônia brasileira, foram feitas importantes descobertas de jazimentos minerais de caulim na região do rio Capim. As pesquisas originaram-se da constatação da presença de espessos pacotes de caulim branco nos barrancos do rio Capim, na altura da sua confluência com o igarapé Cipoteua, na região oriental do Estado do Pará, e permitiram confirmar a existência na região de reservas substanciais de caulim de boa qualidade (KREBS; ARANTES, 1973, p. 181). Segundo Marinho e Pastana (1995, p. 64), o distrito mineral do rio Capim possui as maiores e melhores reservas de caulim do território nacional.

Foram da CVRD e do Grupo Mendes Júnior os esforços inicialmente feitos para implantar instalações industriais com o objetivo de estabelecer duas unidades extrativas destinadas à valorização do caulim em duas áreas distintas do que passou a ser denominado distrito caulínico do rio Capim. Uma das unidades deveu-se à atuação da CVRD que, tendo por base levantamentos realizados pela Rio Doce Geologia e Mineração (DOCEGEO), requereu o direito de explorar jazimentos de caulim na região; outra resultou de ações do Grupo Mendes Júnior, que, por intermédio da Empresa Nacional de Engenharia e Empreendimentos Ltda (ENEEL), em 1971, também localizou importante ocorrência de caulim na bacia do rio Capim, passando então a realizar levantamentos geológicos mais detalhados da jazida.

Embora as descobertas das jazidas de caulim na região do rio Capim tenham ocorrido nos anos 70, a sua valorização só teve início nos anos 90. Portanto, a mercantilização daquele mineral só foi concretizada em uma conjuntura distinta daquela na qual se instalou a CADAM.

3.1.1. A instalação da Pará Pigmentos S.A.

Na estruturação das empresas voltadas para a valorização do caulim da região do rio Capim, nos anos 90, é possível constatar mudanças nas posturas do Estado nacional em relação ao tratamento por ele dado à valorização de minerais na Amazônia brasileira. Essas mudanças podem ser evidenciadas nas posições assumidas por instituições estatais em relação a tais empreendimentos (MONTEIRO, 2005, p. 195).

Veja-se, por exemplo, o caso da CVRD. Ainda na condição de empresa estatal, como se indicou, detinha os direitos de lavra de jazidas de caulim localizadas perto do rio Capim, naquela época circunscritas ao município de São Domingos do Capim – hoje inseridas no território do município de Ipixuna do Pará, criado em 1993, como resultado do desmembramento do município de São Domingos do Capim. Tendo a CVRD interesse em criar uma empresa para viabilizar a valorização daquelas reservas, a condição imposta pelo governo federal, sob a presidência de Fernando Collor de Mello, para a constituição de uma nova empresa era que o seu maior acionista não fosse a própria CVRD. Era uma postura bastante diferente da que caracterizou as ações estatais nas décadas anteriores, que tudo faziam para que, de uma forma ou de outra, os empreendimentos minerometalúrgicos contassem com a

participação estatal, de preferência em condição majoritária. Tais mudanças políticas, entretanto, não atingiram instrumentos importantes para a consecução das políticas de incentivos fiscais, como o Fundo de Investimento da Amazônia (FINAM) ou como a concessão de isenção de IR, que foram mantidos e continuaram a ser utilizados por empresas mineradoras.

Naquele contexto, para levar adiante o empreendimento, a CVRD associou-se, na condição de acionista minoritária, à CADAM. A empresa teve sua origem em 1992 sob a denominação de Rio Capim Química Ltda (RCQSA), passando, após outras alterações, a ser denominada Pará Pigmentos S/A (PPSA).

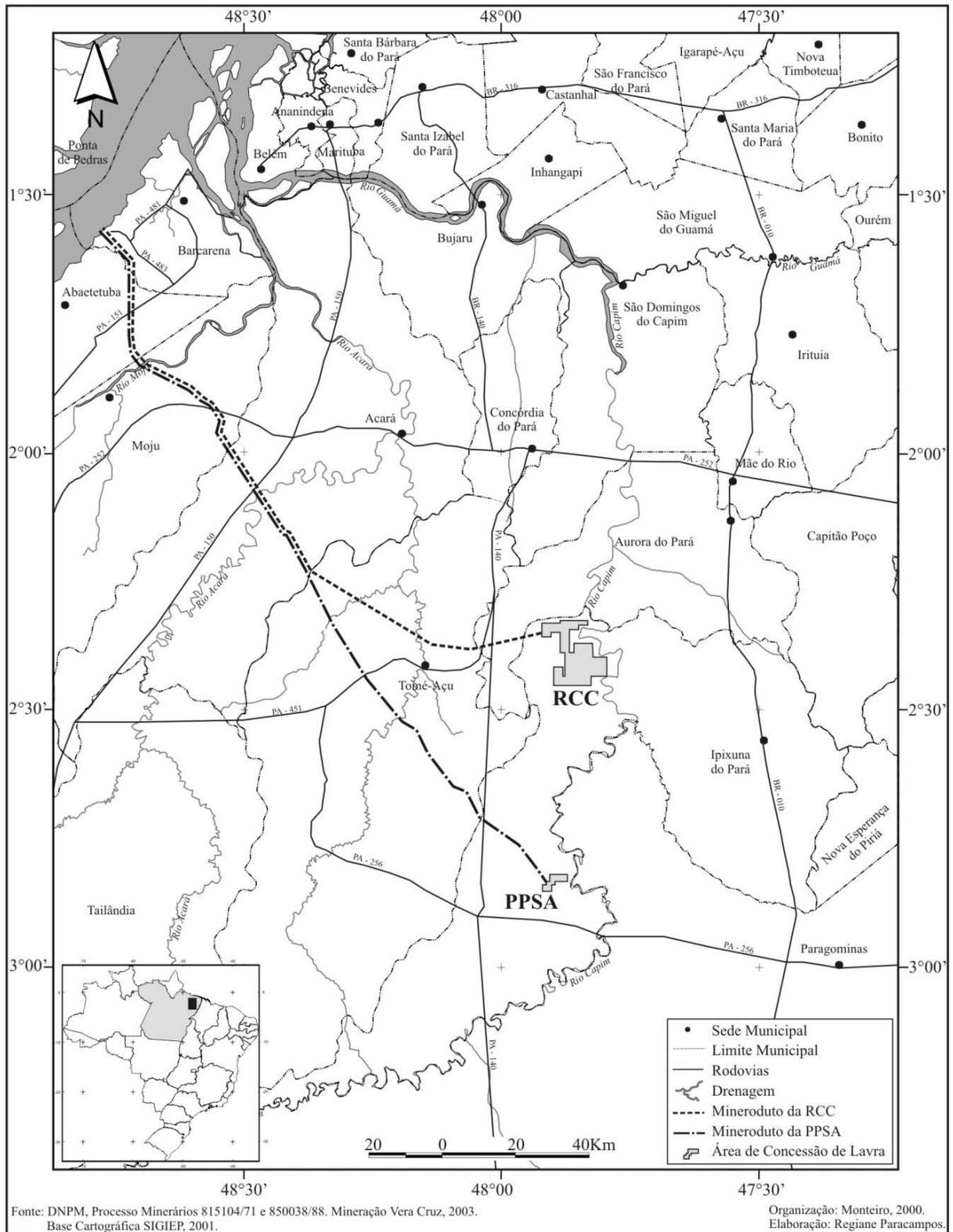
O acesso rodoviário às minas e à usina de beneficiamento da PPSA é feito a partir de Belém, pela rodovia BR-316, numa extensão de 120 km até a cidade de Santa Maria do Pará. A partir daí, o acesso prossegue, no sentido sul, pela rodovia Belém-Brasília até o entroncamento com a rodovia PA-256 para a cidade de Paragominas. Nesse entroncamento toma-se a direção leste e segue-se pela PA-256, no trecho que liga Paragominas a Tomé-Açu, num percurso de 56 km. A rodovia atravessa o rio Capim a 42 km do entroncamento com a BR-010, e sua travessia é feita por balsa. Cerca de 12 km após, segue-se à direita, no sentido norte, pelo acesso à mina do rio Capim. Após um percurso de 17 km, chega-se às instalações da empresa (Figura 2).

A PPSA, graças à mediação e ao apoio do Instituto de Terras do Pará (ITERPA), adquiriu, dos antigos ocupantes da área, 4000 ha de terra para a edificação das estruturas de lavra e beneficiamento do minério. Nessa área, a empresa prevê, quando atingir a produção máxima de caulim beneficiado, uma ocupação que atingirá 600 ha.

Para a valorização do minério, foram edificadas instalações para a lavra, plantas de beneficiamento do minério, tanques para a deposição dos rejeitos dos processos de lavra e beneficiamento e mineroduto com 180 km de extensão, ligando assim as instalações de beneficiamento em Ipixuna do Pará às instalações portuárias da empresa em Barcarena, onde a empresa também construiu instalações para a secagem do minério e um porto para seu embarque (Figura 2). Esse mineroduto passa a cerca de 20 km a sudeste da área indígena ocupada pelos Tembé-Turiwara, localizada a cerca de 50 km, em linha reta, a oeste da área onde é lavrado o minério pela PPSA.

Em agosto de 1996, a PPSA iniciou a lavra do caulim, que, depois de lavrado, é transportado para a usina de tratamento, donde, já beneficiado, é bombeado, na forma de polpa, pelo mineroduto até atingir as instalações da empresa em Barcarena, onde é secado e embarcado no terminal portuário da própria empresa. Naquele ano, a empresa contava com uma capacidade anual instalada de 300 mil toneladas.

Figura 2 – Mapa com a localização das minas e das plantas de beneficiamento da Imerys e da RCC.



A edificação das instalações industriais e portuárias da PPSA em Barcarena implicou o remanejamento de três “comunidades”: a “Comunidade da Montanha”, com população estimada de 60 pessoas, que habitava o terreno hoje ocupado pela PPSA; a “Comunidade do Curupeté”, com população estimada de 40 pessoas, localizada numa faixa de terras que margeia o igarapé de mesmo nome, a uma distância de cerca de 600 metros da área portuária da PPSA e da Imerys Rio Capim Caulim; a “Comunidade do Arienga”, que contava com 80 moradores e se localizava em parte da área portuária que é hoje ocupada pela PPSA².

A empresa apresentou elevação constante no volume de caulim valorizado, tendo mercantilizado, em 1998, 178,3 mil toneladas, das quais 159,5 destinaram-se ao mercado externo. Em 1999, a CVRD, já privatizada, comprou, por US\$ 27 milhões, a participação da Caemi, assumindo o controle acionário da PPSA, passando a ter participação acionária de 80% na empresa. Naquele ano a empresa realizou vendas de 230,3 mil toneladas.

Em 2000, a empresa mercantilizou 313,5 mil toneladas de caulim. Em 2002, foi concluído o processo de expansão da capacidade instalada para 600 mil toneladas de caulim, ano em que a empresa realizou vendas de 337 mil toneladas. A empresa pretende realizar novas ampliações em sua capacidade produtiva até alcançar o limite de capacidade de transporte para o qual foi projetado o mineroduto.

Em 2010, a Vale vendeu para o Grupo Imerys 86,2% do capital da Pará Pigmentos SA (PPSA) e dos direitos minerários de caulim em Ipixuna do Pará. Com a compra, além de aumentar suas reservas minerais de caulim para o mercado de papel – 64% do mercado brasileiro de produção de caulim para papéis –, a Imerys Rio Capim Caulim passou a controlar a planta de beneficiamento e a infraestrutura de logística, com o mineroduto e o terminal portuário até então pertencentes a Pará Pigmentos SA (PPSA).

3.1.2. A instalação da Imerys Rio Capim Caulim

A implantação de instalações industriais com o objetivo de estabelecer outra unidade extrativa destinada à valorização do caulim na região do rio Capim foi inicialmente patrocinada pela ENEEL, empresa vinculada ao Grupo Mendes Júnior. A empresa realizou, entre 1972 e 1975, um programa de pesquisa geológica que culminou com a apresentação, em 1976, de um relatório de pesquisa ao DNPM. No relatório, a empresa estimava a existência de mais de 120 milhões de toneladas de minério de caulim de excelente qualidade, em área também localizada no então município de São Domingos do Capim, na margem esquerda do rio Capim. Posteriormente, com o desmembramento daquele município, a área da jazida passou, como no caso da PPSA, a pertencer ao município de Ipixuna do Pará.

Dois anos mais tarde, a ENEEL obteve a autorização de lavra. A empresa também conseguiu na SUDAM a aprovação da concessão de isenção do Imposto de Renda por dez anos para o empreendimento, como também obteve a aprovação da Portobras/CDP para a implantação dos terminais de embarque de

² Acerca dos problemas que envolveram o processo de deslocamento dessas populações, consultar Nascimento (2000).

minério em Ipixuna e em Barcarena (ENEEL, 1992, p. 3). Entretanto, a ENEEL não deu prosseguimento ao projeto e, em 1982, o Grupo Mendes Júnior decidiu pela sua suspensão.

A partir de janeiro de 1992, o Grupo Mendes Júnior voltou a dar sequência às atividades destinadas à valorização das jazidas de caulim, dessa feita não mais sob a coordenação da ENEEL, mas por meio da empresa Rio Capim Caulim Ltda, especialmente criada para promover a implantação do empreendimento e sua operação futura.

Logo em seguida, a Rio Capim Caulim Ltda teve sua direção assumida pela Imetal, passando a denominar-se Rio Capim Caulim S.A. (RCC). A Imetal é uma das maiores produtoras mundiais de caulim. A aquisição só foi possível em virtude da mudança na legislação brasileira, que passou a permitir que empresas mineradoras fossem controladas por capitais forâneos. No final dos anos 90, a Imetal – hoje denominada Imerys – realizou uma fusão mundial com o English China Clay (ECC), adquirindo a ECC do Brasil e a RCC, na qual já tinha participação por intermédio de sua subsidiária norte-americana (MERCADO...,1999, p.41). Antes dessa fusão, a ECC já havia adquirido a Georgia Kaolin, outra grande empresa do ramo do caulim, em transação da ordem de US\$ 500 milhões (CEPEMAR, 1993, p. 25). Em decorrência dessas alterações, a RCC passou a ser denominada Imerys Rio Capim Caulim, passando a ter seu capital controlado pelo grupo francês Imerys (99,34%), com pequena participação de capital japonês, por meio da participação da Sumitono Corporation (0,66%).

A área da concessão de lavra corresponde a 10.000 ha na forma de um polígono, cujos limites podem ser observados na Figura 2. Contudo, a área que corresponde aos corpos A, B, C, D e F abarca uma extensão de 2.435 ha, que são efetivamente ocupados pela Imerys RCC. Essa área, segundo informações da empresa, era anteriormente ocupada por 21 famílias, que foram remanejadas.

As obras de construção civil da RCC tiveram início em 1994, e, em 1996, já era efetivado o primeiro embarque de caulim. A lavra e o beneficiamento do minério são realizados com algumas diferenças em relação às práticas da PPSA. A concepção adotada pela Imerys RCC para a localização das unidades industriais destinadas ao beneficiamento do caulim é significativamente diferente da que seguiu a PPSA, uma vez que a subsidiária da Imerys optou por concentrar as principais instalações de beneficiamento do caulim em Barcarena, diferentemente da PPSA, que as concentrou perto das minas, em Ipixuna. Além disso, o minério extraído inicialmente era transportado por via fluvial por 280 km, em uma rota que se iniciava no rio Capim, seguia pelo rio Guamá até atingir o terminal portuário da empresa na baía de Guajará; de lá, era transferido para a usina de beneficiamento, distante cerca de 2 km do píer.

Assim como as demais produtoras de caulim instaladas na Amazônia oriental brasileira, a Imerys também expande sua produção visando alcançar um milhão de toneladas/ano. Para atingir a comercialização de tal volume de caulim, a Imerys necessitou substituir o sistema de barcaças pelo qual realizava o transporte da polpa de caulim desde a área da mina situada às margens do rio Capim, em Ipixuna do Pará, até a planta de beneficiamento, em Barcarena. Segundo a empresa, a mercantilização anual de até 400 mil toneladas era compatível com a logística de transporte baseado em barcaças.

Entretanto, com o aumento para 600 mil toneladas/ano, essa alternativa passou a apresentar uma série de dificuldades operacionais, como a necessidade de ampliação do cais de atracação das barcas fluviais, tanto no ponto de embarque da mina, em Ipixuna do Pará, como no ponto de desembarque, em Barcarena. Para manter o transporte da polpa de minério por barcas, haveria a necessidade de aumento do calado das embarcações, que encontrariam como restrição à navegação a pequena profundidade no período da seca, o que poderia inclusive inviabilizar o transporte do minério em determinadas épocas.

Assim, a Imerys abandonou o transporte fluvial do minério e construiu um mineroduto, que custou US\$ 17 milhões. Com 130 km de extensão, segue, em cerca de 60% do seu traçado, o mineroduto pertencente à PPSA (Figura 2).

A usina de beneficiamento e o terminal portuário da Imerys foram construídos em áreas não contíguas, mas ambas anteriormente pertencentes à Companhia de Desenvolvimento Industrial (CDI) do Pará. Estão localizados no distrito industrial de Vila do Conde, no município de Barcarena. As instalações de beneficiamento do caulim ocupam uma área de aproximadamente 100 ha, englobando as lagoas de tratamento de efluentes, a unidade de beneficiamento propriamente dita e instalações de apoio. O acesso rodoviário é feito pela rodovia PA-483 (Figura 2). Depois de beneficiado, o caulim é novamente transportado por caminhões até a área do porto, onde é armazenado, para em seguida ser embarcado.

4. Aspectos ambientais da valorização do caulim

Nas áreas de concessão mineral da PPSA e da Imerys, há minas cujas reservas medidas de caulim aproximam-se de 300 milhões de toneladas e que certamente serão ampliadas, especialmente com o desenvolvimento da pesquisa mais detalhada. No que concerne à CADAM, as reservas de caulim, medidas e indicadas, que essa mineradora valoriza são superiores a 370 milhões de toneladas. E, como já se disse, estão divididas em diversas minas cujo volume está indicado na Tabela 1.

Tabela 1 – Reservas minerais medidas e indicadas de caulim da CADAM.

Minas	Volume das reservas (milhares de toneladas)	
	Medidas	Indicadas
Felipe I	9.250	1.300
Felipe II	11.617	2.258
Felipe IV	13.583	4.407
Felipe III	8.937	1.634
Felipe V	46.952	24.325
Felipe VI	56.520	20.140
Felipe VII	65.481	29.570
Felipe VIII	8.179	5.120
Felipe IX	8.103	2.394
Felipe X	25.190	32.300
Total	253.812	123.448

Fonte: Dados de pesquisa obtidos na CADAM. Elaboração do autor.

Levando-se em conta apenas as reservas geológicas já medidas ou mesmo indicadas, constata-se que a Imerys é detentora de direitos minerários que ultrapassam 30,4 milhões de toneladas de caulim, concentrados em corpos denominados pela empresa de C/D e B (Tabela 2). As reservas dos demais corpos (A, F e outros) não foram consideradas como passíveis de valorização pela RCC por representarem jazidas de pequenas dimensões ou por apresentarem elevada relação entre o volume de estéril a ser movimentado em relação ao volume do minério aproveitável.

Tabela 2 – Reservas medidas e indicadas de caulim de titularidade da Imerys RCC.

Corpo	Reservas (em milhares de toneladas)	
	Medidas	Indicadas
B	5.716	2.306
C/D	15.850	6.528
Totais	21.566	8.834

Fonte: ENEEL (1992, p. 23).

As reservas de que a PPSA dispõe para valorizar na região do rio Capim também são muito significativas. Levando-se em conta as reservas medidas e indicadas, o volume do mineral é superior a 15

milhões de toneladas, um volume que se aproxima da marca de 60 milhões de toneladas de caulim quando se consideram as reservas inferidas. As reservas de caulim que estão sendo exploradas pela PPSA estão concentradas em um único corpo, denominado pela empresa de “Corpo C” (Tabela 3).

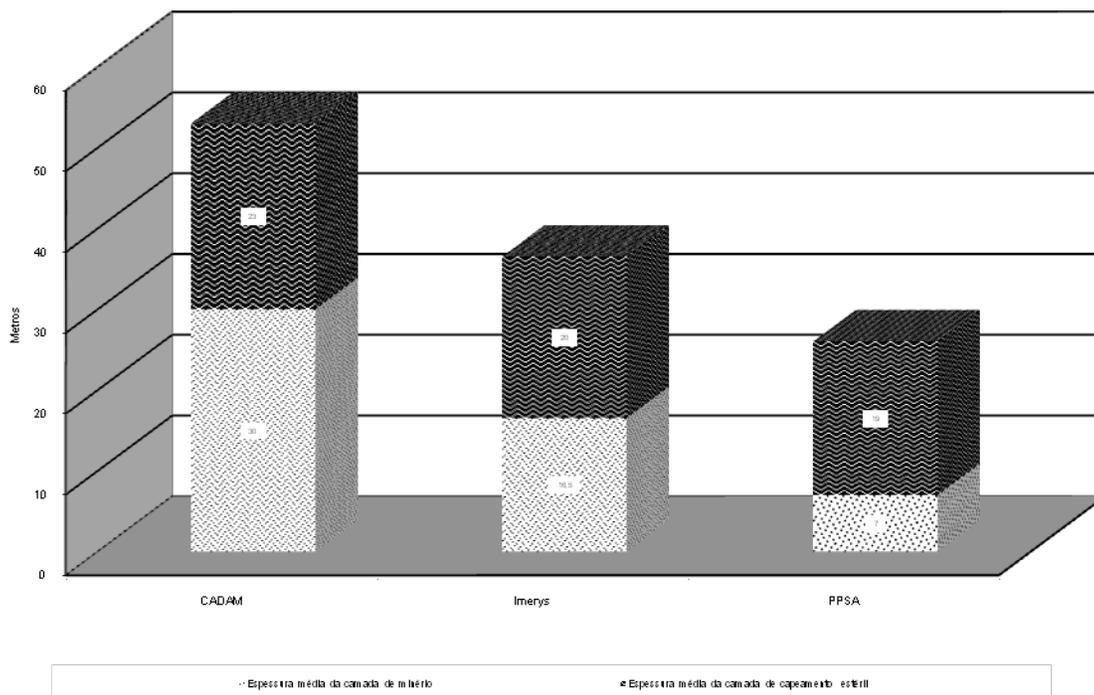
Tabela 3 – Reservas medidas e indicadas de caulim da PPSA.

Corpo	Reservas (em milhares de toneladas)	
	Medidas	Indicadas
C	4.380	9.349
A, B e D	418	1.302
Totais	4.798	10.651

Fonte: Dados de pesquisa obtidos na PPSA.

Os depósitos de caulim que são valorizados pela CADAM, pela PPSA e pela Imerys RCC, em linhas gerais, são constituídos de uma camada de argila caulínica (minério) que se encontra sob uma cobertura estéril (capeamento e argila caulínica não aproveitável). As espessuras tanto das camadas de estéril quanto de minério apresentam variações entre as três minas em questão (Gráfico 8).

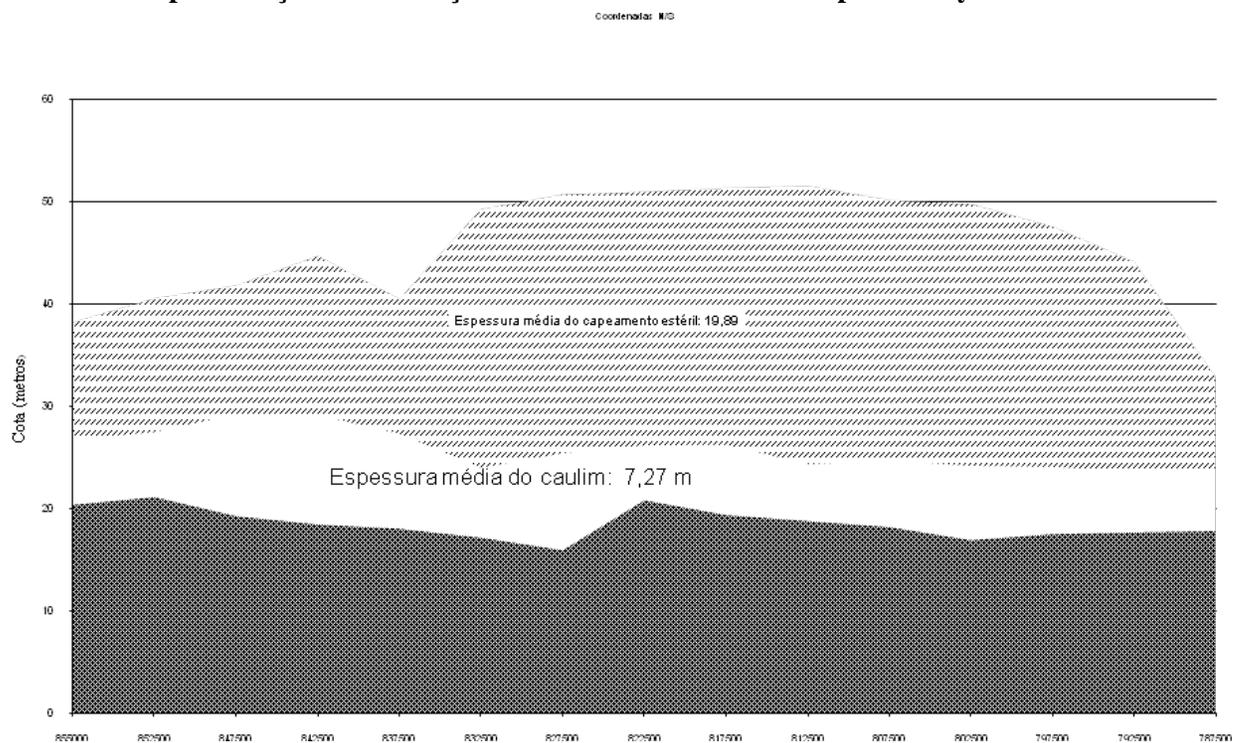
Gráfico 8 – Representação da espessura média das camadas de minério e do capeamento estéril de segmentos das minas da CADAM, da Imerys e da PPSA.



Fonte: Dados de pesquisa. Elaboração do autor.

Embora existam variações na espessura das camadas que compõem as minas atualmente exploradas por cada uma daquelas empresas (Gráfico 9) e ainda que existam oscilações significativas na espessura das camadas em cada uma das minas, se tomadas individualmente, em todas elas existem extensas camadas horizontais de sedimento argiloso, de arenito e de caulins, bastante regulares – cujas espessuras médias são diminutas quando comparadas com sua extensão horizontal –, situadas perto da superfície (Gráfico 9). Necessariamente, então, a lavra do minério é realizada a céu aberto.

Gráfico 9 – Representação de uma seção da mina de caulim lavrada pela Imerys RCC.



Fonte: Elaboração do autor, tendo por base informações concedidas pela Imerys RCC.

Na CADAM, a exploração de suas reservas iniciou-se pela jazida Felipe I. Na PPSA, o “Corpo C” foi o escolhido para ser lavrado inicialmente, em razão da melhor qualidade do minério, em especial em função de sua maior alvura. Segundo informações da empresa, o próximo corpo a ser lavrado será o “Corpo B”, que, embora não tenha as mesmas qualidades do anterior, tem a vantagem de um cauleamento estéril que varia de 6,0 a 14,8 m. No “Corpo C”, esse cauleamento atinge de 15,9 a 28,4 m. A empresa também admite que, havendo alguma imposição mercadológica, poderá ocorrer a utilização simultânea de ambos os corpos.

Para a valorização do caulim, em todas essas unidades extrativas, a primeira operação executada é a prévia remoção da cobertura vegetal existente, por meio de tratores de esteiras (*pushers*). Uma vez

retirada a cobertura vegetal, na sequência das atividades de lavra, procede-se ao decapeamento do material estéril. Essa operação pode ser feita por *motoscrapers* que promovem a escavação – com o auxílio de tratores de esteiras –, como no caso da CADAM, ou por retroescavadeiras hidráulicas, que fazem o carregamento do material estéril em caminhões, como é o caso da PPSA. Esse material é transportado até áreas de deposição localizadas à frente da lavra.

Da mesma maneira que para o estéril, a lavra de minério é realizada por retroescavadeiras hidráulicas sobre esteiras. Ambos os engenheiros de minas consultados afirmam que esse equipamento apresenta melhor precisão nos cortes, o que minimiza a diluição e a contaminação do minério, implicando o bom controle da lavra, além de permitir que toda a atividade se desenvolva sobre a camada de minério. A lavra é realizada em tiras uniformes de 12 a 12,5 metros e de comprimento variável, ficando as retroescavadeiras posicionadas no topo da camada de caulim, de onde escavam seletivamente o minério, carregando-o nos caminhões basculantes convencionais.

Uma vez carregados, os caminhões conduzem o minério das frentes de lavra até a área de estocagem e embarque. Essa é a forma de lavra utilizada tanto pela PPSA quanto pela Imerys RCC e, em parte, pela CADAM, já que esta última também realiza a extração do caulim por meio de *motoscrapers* auxiliados por *pushers*, seguindo-se o transporte até uma pilha de estocagem próxima à estação de mistura – o caulim não aproveitável é encaminhado para as mesmas áreas de deposição do estéril. Entretanto, segundo técnicos da empresa, a CADAM provavelmente passará a utilizar-se tão somente de retroescavadeiras para efetivar a remoção do caulim.

Uma vez extraído, o minério é transportado para que seja iniciado o processo de beneficiamento, cujo objetivo é extrair as impurezas contidas no caulim, de maneira a permitir, numa etapa posterior, o seu processamento. Nas empresas em operação na Amazônia oriental brasileira, o beneficiamento do minério segue uma rota tecnológica de beneficiamento e de processamento bastante semelhante, contando com variações em relação à localização de equipamentos. Em todas elas, o processo de beneficiamento e de processamento é composto das seguintes etapas: desagregação e dispersão do material lavrado, desareação, centrifugação, atrição, separação magnética, alvejamento, filtragem e secagem.

A primeira etapa do beneficiamento consiste em preparar uma lama fluida, constituída de partículas de caulim dispersas em água, de forma homogênea. Esse trabalho é feito em uma “estação de mistura”. Essa lama é preparada por meio da desagregação do minério e de sua transferência para um dispersador ou *blunger* primário, onde são adicionados água e produtos químicos (poliacrilato de sódio e carbonato de sódio), com a finalidade de auxiliar na dispersão das partículas sólidas e regular o pH da polpa. Esse *blunger* nada mais é do que um tanque, provido de agitadores que geraram uma movimentação intensa da polpa, de modo a liberar as partículas de caulim da ganga grosseira, normalmente constituída de areia.

Diferentemente da CADAM e da Imerys RCC, na PPSA, para a desagregação e a dispersão do minério, são utilizados diversos *blungers* móveis, localizados dentro da própria cava da mina, permitindo

que o material lavrado seja diretamente neles depositado. Em seguida, o material é conduzido por meio de tubulações, já sob a forma de polpa, da cava da mina até os primeiros tanques de armazenagem, que são dotados de agitadores mecânicos para evitar a decantação da polpa de caulim. No caso da Imerys RCC e da CADAM, os *blungers* situam-se a maiores distâncias das frentes de lavras e seu abastecimento é feito a partir de pilhas de estoques previamente formadas.

Como para o beneficiamento do caulim é necessário dispersar em água as partículas de minério formando uma lama, o processo de valorização requer um grande volume de água. Na CADAM, toda a água utilizada para a dispersão do caulim nos misturadores, bem como para a preparação dos reagentes químicos, é bombeada de um reservatório de água natural de um pequeno córrego nas proximidades da estação de mistura. Segundo os técnicos da empresa, como a água é de ótima qualidade, ela dispensa qualquer tipo de tratamento corretivo. Já a água utilizada pela PPSA para atender as operações de beneficiamento é proveniente da captação realizada por meio de poços artesianos, uma solução que, segundo os técnicos da empresa, deve-se à qualidade da água do rio Capim, que, para ser utilizada na dispersão do caulim, necessitaria ser previamente tratada, o que ampliaria os custos, de forma que a empresa optou por recorrer à água subterrânea.

A polpa de minério que sai do *blunger* primário é peneirada e, em seguida, é bombeada para outros tanques de estocagem, também dotados de agitadores. Do tanque de estocagem, a polpa é bombeada para uma caixa de areia primária, onde é, por sedimentação, realizada a classificação do minério. O que sai da caixa é considerado como o produto do “desareado”, sendo, em seguida, mais uma vez peneirado. Aquela fração que ficou retida nas peneiras segue para um *blunger* secundário no qual a polpa é novamente submetida à agitação, dando oportunidade para que se dispersem as partículas de caulim ainda não liberadas da areia, diminuindo-se assim a possibilidade de perdas. O rejeito desse processo é encaminhado para lagoas de rejeitos, e a polpa, oriunda do processo de beneficiamento, com aproximadamente 40% de sólidos, segue para os novos tanques agitados de estocagem.

No caso da Imerys RCC, a polpa retida nos tanques de estocagem é conduzida por intermédio de um mineroduto e embarcada em balsas com destino a Barcarena, onde, depois que a polpa é desembarcada e estocada em tanques, o processo de beneficiamento tem prosseguimento. No caso da CADAM, a polpa é transportada do Amapá, por meio de um mineroduto, com aproximadamente 3 km de extensão, que corta o rio Jari e alcança as instalações de processamento do minério na margem direita do rio Jari, no Estado do Pará. No que se refere à PPSA, a polpa é transportada também por um mineroduto até as instalações de processamento que se localizam nas proximidades da mina. Em todos os casos, a polpa do caulim é armazenada em tanques de estocagem agitados.

A polpa de caulim estocada nos tanques é bombeada para a alimentação de centrífugas, responsáveis pela separação das partículas mais grosseiras do caulim. O produto fino das centrífugas é bombeado para tanques agitados de estocagem, e o produto grosseiro das centrífugas é transferido para a alimentação de delaminadores. Nesse processo, as partículas grosseiras do caulim em forma de pilha são

separadas em várias placas, o que aumenta a qualidade do produto e possibilita a produção de coberturas de papéis leves e de alta qualidade (LUZ; DAMASCENO, 1993, p. 23).

Em seguida, a polpa é bombeada para um separador magnético. A separação magnética de alta intensidade e alto gradiente de campo magnético é a técnica empregada para promover a separação do caulim de óxidos de ferro, de óxidos de titânio e de alguns tipos de mica que o contaminam (LUZ; DAMASCENO, 1993, p. 24). Do separador magnético, a pequena fração magnética é bombeada para a bacia de rejeitos magnéticos, e a fração não magnética é bombeada para os tanques de branqueamento.

Antes de chegarem ao tanque de branqueamento, durante o bombeamento, são adicionados sulfato de alumínio para flocular o caulim, visando à operação de filtração subsequente, e hidrossulfito de sódio, utilizado como agente redutor, para solubilizar os minerais prejudiciais à alvura do caulim, que são eliminados na etapa de filtração. Do tanque de alvejamento, a polpa é transferida para filtros-prensa, ou para filtros centrífugos, estes últimos mais modernos e produtivos. Em ambos os casos, o caulim filtrado é neutralizado com a adição de cal hidratada.

A torta descarregada pelo filtro-prensa é recolhida em um transportador de correia. A partir de um processo de redispersão, assume novamente a forma de polpa, que é bombeada para novos tanques agitados de estocagem. No caso da PPSA, nesse estágio do processo de beneficiamento, o minério, na forma de polpa, é bombeado dos tanques de estocagem para uma estação de bombeamento, que conduzirá a polpa de caulim pelo mineroduto até atingir as instalações industriais da empresa em Barcarena, onde será armazenado em tanques para homogeneização e, em seguida, submetido a um processo de secagem.

A secagem, que constitui a última etapa do processamento do caulim, é realizada em um forno denominado *spray dryer*. Antes de entrar no forno, a polpa do caulim passa por peneiras, sendo em seguida bombeada para o forno. Lá a polpa é introduzida como se lançada por um *spray*, e a secagem é feita por contato com ar quente, que está a uma temperatura ao redor de 370 °C, na câmara do secador. Esse ar quente é obtido por meio do aquecimento do ar atmosférico em um aquecedor, no qual gases quentes são obtidos por queima de óleo combustível. Segundo técnicos da empresa, o sistema de aquecimento do *spray dryer* requer um consumo médio de óleo combustível de 25 kg de óleo por tonelada de polpa alimentada. Após a secagem, o caulim, já pronto para a comercialização, é estocado em silos até seu embarque.

Durante o processo de lavra, o material estéril é depositado na área da própria cava da mina ou em áreas muito próximas, e os resíduos do beneficiamento primário do caulim são destinados a lagos de contenção dos rejeitos. Os rejeitos da fase seguinte do beneficiamento do caulim, em todas as três empresas, são enviados para um conjunto de lagoas de sedimentação, dispostas em série, de maneira que o flutuado de cada uma delas escoar para a lagoa seguinte e assim sucessivamente, até atingir o último estágio. Nesse último estágio, o efluente deve ser água sem qualquer tipo de substância contaminante, sendo então lançado em cursos d'água naturais. Segundo Emerson Melo, técnico da Imerys, o material que fica retido nessas lagoas de sedimentação é constituído principalmente de caulim grosseiro

impregnado de óxidos de ferro e de titânio, material que, presentemente, não tem qualquer tipo de aproveitamento.

Além daqueles rejeitos lançados nos lagos de contenção e nas lagoas de sedimentação, há outros originados na usina de beneficiamento onde ocorrem a geração e a emissão de gases e poeiras, que constituem elementos poluentes lançados na atmosfera.

A valorização do minério do caulim, portanto, como a dos demais minerais, requer a movimentação e a dispersão de grande quantidade de matéria. Segundo estimativa do autor, em pouco mais de duas décadas de operação, para mercantilizar 10,6 milhões de toneladas de caulim, foi necessário que a CADAM efetivasse o deslocamento de mais de 37,7 milhões de toneladas de material ao qual não se atribui valor algum, beneficiasse mais de 19,2 milhões de toneladas de minério bruto, gerasse mais de 8,5 milhões de toneladas de rejeitos advindos tanto das instalações de beneficiamento primário quanto da usina de tratamento do caulim e recorresse a 7,6 milhões de toneladas de água.

Assim, a valorização do caulim exige a movimentação de grandes quantidades de materiais sem nenhum valor mercantil, além da geração de significativa quantidade de rejeitos. Em função das características específicas de cada mina, há variações entre as empresas envolvidas nessa atividade na região em relação ao volume de material estéril movimentado, ao volume de minério bruto beneficiado e ao volume de rejeitos que envolvem a mercantilização de uma tonelada de caulim (Tabela 4).

Tabela 4 – Material estéril, minério bruto, água e rejeitos movimentados em decorrência da valorização de uma tonelada de caulim pelas empresas em operação na Amazônia Oriental brasileira.

Empresa	Material estéril	Caulim beneficiado	Minério bruto	Rejeitos	Água
CADAM	4,16	1	2,08	1,08	0,83
PPSA		1	2,77	1,77	0,90
Imerys RCC	6,43	1	3,21	2,20	0,95

Nota: O volume de rejeitos refere-se aos originados tanto no beneficiamento primário quanto na usina.

Fonte: CADAM (1998); Monteiro (1999); PPSA(1998); RCC (1998).

A valorização de uma tonelada de caulim requer, além da movimentação material indicada na tabela anterior, outros *inputs* materiais de menor monta, já que no processo de valorização do mineral, a cada tonelada de caulim produzido, são necessários aproximadamente 16 quilos de reagentes químicos: poliacrilato de sódio, carbonato de sódio (barrilha), hidrossulfito de sódio e cal.

Falhas na contenção dessa grande quantidade de rejeitos provocou um grande desastre ambiental. Em 2007, o vazamento na bacia de contenção da Imerys RCC lançou rejeitos usados na

produção de caulim que atingiram os igarapés Curuperé e Dendê, bem como as praias do Caripi, Conde e Itupanema.

Se a valorização do caulim implica a movimentação de grandes quantidades de matéria, a sua demanda energética é relativamente baixa. No processo de valorização do minério, para valorizar uma tonelada de caulim, são necessários 56,35 quilogramas equivalentes de petróleo (Tabela 5).

Tabela 5 – Inputs energéticos necessários à valorização de uma tonelada de caulim.

Atividades	Unidade	Demanda por t	Demanda em kgep/t
Lavra e beneficiamento	Litros óleo diesel	0,66 ^(a)	0,56
Transporte	Litros óleo diesel ^(b)	0,7	0,59
Operações na usina de beneficiamento	KWh	0,644 ^(c)	0,19
Operações na usina de beneficiamento	Litros óleo BPF ^(d)	58,15 ^(e)	55,01
Total	-	-	56,35

Notas: (a) Utilizou-se 0,848 como fator de conversão de litro de óleo diesel para kg equivalente de petróleo.

(b) Estimativa baseada no transporte efetivado por mineroduto.

(c) Utilizou-se 0,290 como fator de conversão de kWh para kg equivalente de petróleo.

(d) Considerou-se que a massa específica do óleo BPF é de 1,013 kg/litro.

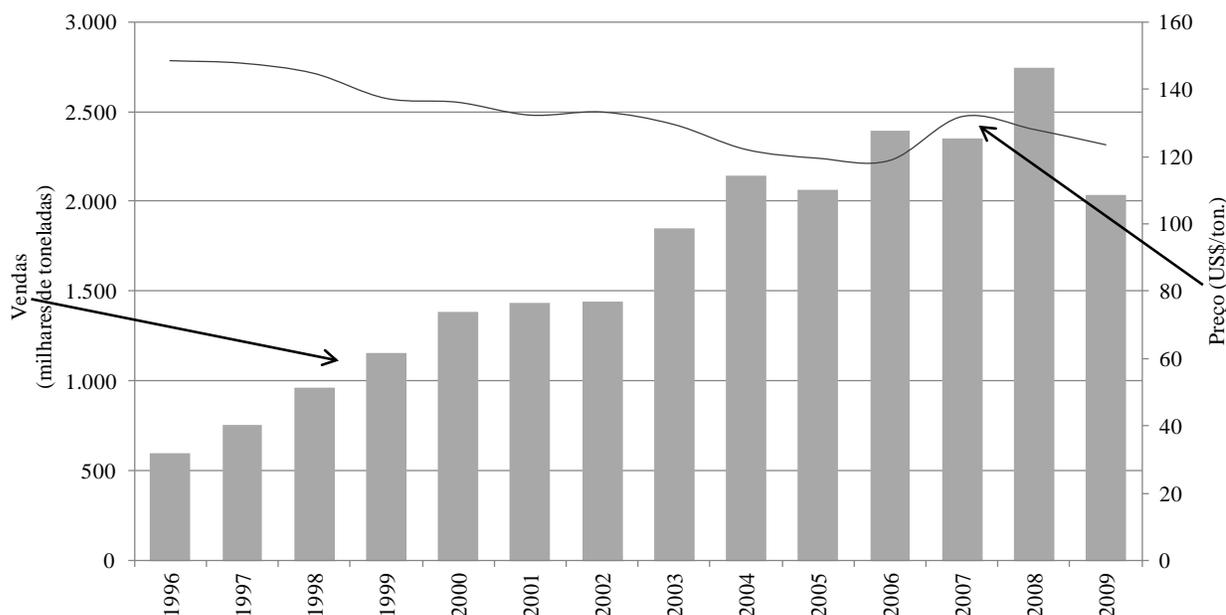
(e) Utilizou-se 0,946 como fator de conversão de litro de óleo BPF para kg equivalente de petróleo.

Fonte: Elaboração do autor com base em dados de pesquisa.

Considerando-se US\$ 123,75 o preço de venda de uma tonelada de caulim, em valores de 2009, é possível indicar que a intensidade energética da mercadoria – expressa pela razão entre os *inputs* energéticos e o preço de venda da tonelada de caulim – é de 0,455 kgep/US\$. Não se trata, portanto, de mercadoria de origem mineral de grande intensidade energética. Todavia, a localização das unidades de beneficiamento em áreas ultraperiféricas, não interligadas ao sistema nacional de distribuição de energia elétrica, requer a geração própria de energia, o que pode reduzir a competitividade de determinadas unidades, como as da CADAM em Munguba, às margens do rio Jari.

5. Aspectos econômicos da valorização do caulim

Da implantação de empresas destinadas à extração e ao beneficiamento industrial de caulim resultou, na última década, o crescimento constante da importância econômica dessa atividade (Gráfico 10). O faturamento conjunto das empresas, em 2002, alcançou US\$ 166,78 milhões. Nesse ano, o caulim ocupou a terceira posição entre as mercadorias exportadas pela Amazônia brasileira. Em 2008, esse faturamento praticamente duplicou em relação àquele ano, alcançando US\$ 324,19 milhões (Quadro 1).

Gráfico 10 – Volume exportado e preço do caulim da Amazônia brasileira (1996-2010).

Nota: Valores corrigidos para dólares de 2009 com base no Federal Reserve System (FED).

Fonte: BRASIL (2011).

A implantação dessas empresas envolveu elevados gastos com a montagem da estrutura necessária à exploração dos corpos minerais, cuja viabilidade econômica está intrinsecamente vinculada à dimensão dos depósitos de minérios. Há necessidade de eles serem cada vez maiores, pois a depleção de reservas mais acessíveis requer a extração do recurso em áreas mais remotas em relação ao seu local de demanda, o que exige a edificação de infraestrutura e de logística de transporte somente compatíveis com minas cada vez maiores. Justamente por isso, para a mercantilização do caulim da região do vale do rio Capim, como se indicou, foi necessário que cada uma das empresas, além da edificação de instalações portuárias próprias, construísse minerodutos, um dos quais com 180 km, cuja utilização requer o transporte anual de um milhão de toneladas.

Na implantação de empreendimentos mineiros dessa magnitude, os custos de capital envolvidos tendem a ser menores na medida em que mais rapidamente seus financiadores forem reembolsados. Pela ótica do capital financeiro, quanto menos dilatado for o tempo de exposição do capital, mais será reduzido o índice que representará esse fator na composição dos custos de remuneração dessa operação. Em condições nas quais o empreendimento apresente capacidade de mais rapidamente pagar as dívidas relativas à implantação do empreendimento, o empreendedor mineiro tende a obter classificação de risco dos empréstimos mais favorável e, conseqüentemente, taxas de financiamento menores. Para tanto, o minerador procura destinar o máximo de suas rendas iniciais para abater dívidas e reduzir os custos financeiros (MONTEIRO, 2004, p. 193).

Portanto, ao construir a equação relativa à destinação da receita bruta originária dos primeiros anos de operação do empreendimento mineiro, a empresa procura maximizar a amortização de financiamentos, de várias formas, inclusive por meio do acesso a benefícios fiscais para os 10 anos iniciais de operação, modalidade de incentivo fiscal conhecido como *tax holidays*.

Os balanços patrimoniais da CADAM, da Imerys RCC e da PPSA retratam, em grande medida, essa dinâmica. As duas últimas empresas, que iniciaram suas operações em 1996, contabilizaram despesas financeiras que consumiram, em 2002, respectivamente, 74,31% e 99,39% das receitas das vendas realizadas naquele ano. Já na CADAM, que já opera desde a segunda metade da década de 70 do século XX, as despesas financeiras registradas, em 2002, representaram tão somente 12,86% da receita total da empresa. As despesas financeiras redundaram em prejuízos para a Imerys RCC e para a PPSA desde o primeiro ano de operação. Todavia, essas mineradoras absorveram esses prejuízos, de forma que tais despesas foram sendo reduzidas em relação ao percentual das receitas nos anos subsequentes (Quadro 1).

Assim, em 2008, o percentual das despesas financeiras em relação à receita bruta de vendas de cada uma das três mineradoras passou a ser próximo, situando-se entre 1 e 5,5% da receita bruta de vendas das empresas. Logo, o resultado financeiro deixou de ser um elemento de diferenciação do resultado econômico anual das empresas, os custos operacionais tornando-se os principais componentes de diferenciação de resultados entre as mineradoras. Nesse aspecto, as empresas controladas pela CVRD (CADAM e a PPSA) apresentaram despesas operacionais que representavam aproximadamente 47% das receitas bruta de vendas. Esses custos fizeram com que essas empresas passassem a computar prejuízos (Quadro 1), situação que, certamente, foi decisiva para a decisão da CVRD de vendê-las.

Quadro 1 – Receita bruta, receita líquida, lucro bruto e lucros e prejuízos da CADAM, da Imerys e da PPSA (2002 e 2008).

	Imerys Rio Capim Caulim S.A.				Pará Pigmentos S.A.				Cadam S.A.			
	2002		2008		2002		2008		2002		2008	
	US\$ 10 ⁶	%	US\$ 10 ⁶	%	US\$ 10 ⁶	%	US\$ 10 ⁶	%	US\$ 10 ⁶	%	US\$ 10 ⁶	%
Receita bruta de vendas	53,94	100,00%	147,26	100,00%	40,45	100,00%	84,64	100,00%	72,39	100,00%	92,30	100,00%
(-) Deduções com tributos sobre vendas, seguros, fretes e outras	(1,31)	-2,43%	(3,69)	-2,50%	(1,20)	-2,97%	(11,32)	-13,38%	(5,88)	-8,12%	(9,69)	-10,50%
Receita líquida de vendas	52,63	97,57%	143,57	97,50%	39,25	97,03%	73,31	86,62%	66,51	91,88%	82,60	89,50%
(-) Custos das mercadorias vendidas	(23,00)	-42,64%	(103,26)	-70,12%	(24,46)	-60,47%	(71,00)	-83,88%	(28,75)	-39,72%	(58,57)	-63,45%
Lucro bruto	29,62	54,91%	40,31	27,37%	14,79	36,56%	2,32	2,74%	37,76	52,16%	24,04	26,04%
(-) Despesas com vendas	0,00	0,00%	0,00	0,00%	(0,64)	-1,58%	(0,24)	-0,28%	(3,95)	-5,46%	(2,03)	-2,20%
(-) Despesas administrativas	(1,84)	-3,41%	(7,10)	-4,82%	(1,64)	-4,05%	(10,25)	-12,11%	(5,53)	-7,64%	(10,35)	-11,22%
(+/-) Outras receitas (despesas) operacionais	0,00	0,00%	4,41	3,00%	0,60	1,48%	(39,56)	-46,74%	(2,29)	-3,16%	(43,84)	-47,50%
Lucro (prejuízo) antes do resultado financeiro, de participações e da depreciação	27,78	51,50%	37,63	25,55%	13,11	32,41%	(47,72)	-56,38%	26,00	35,92%	(32,19)	-34,87%
(-) Despesas de depreciação e amortização	0,00	0,00%	0,00	0,00%	(1,29)	-3,19%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
(-) Despesas financeiras	(40,08)	-74,30%	(3,74)	-2,54%	(40,20)	-99,38%	(4,61)	-5,45%	(9,31)	-12,86%	(0,92)	-0,99%
(+) Receitas financeiras	0,00	0,00%	8,53	5,79%	4,95	12,24%	0,58	0,69%	9,41	13,00%	0,00	0,00%
(+/-) Correção líquida na conversão de itens monetários	0,00	0,00%	(18,78)	-12,75%	0,00	0,00%	(35,36)	-41,78%	3,52	4,86%	1,71	0,00%
Lucro (prejuízo) operacional	(12,30)	-22,80%	23,63	16,05%	(23,44)	-57,95%	(87,10)	-102,92%	29,61	40,90%	(31,39)	-34,01%
(+/-) Receitas (despesas) não operacionais	0,14	0,26%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,04	0,06%	0,00	0,00%
Lucro (prejuízo) antes do imposto de renda e da contribuição social	(12,16)	-22,54%	23,63	16,05%	(23,44)	-57,95%	(87,10)	-102,92%	29,66	40,97%	(31,39)	-34,01%
(-) Imposto de renda e contribuição social	0,00	0,00%	(19,27)	-13,08%	0,00	0,00%	13,84	16,35%	(6,37)	-8,80%	1,53	1,65%
(-) Participação e contribuições	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	(0,16)	-0,22%	0,00	0,00%
Lucros e prejuízos do exercício	(12,16)	-22,54%	4,37	2,97%	(23,44)	-57,95%	(73,27)	-86,57%	23,13	31,95%	(29,87)	-32,36%

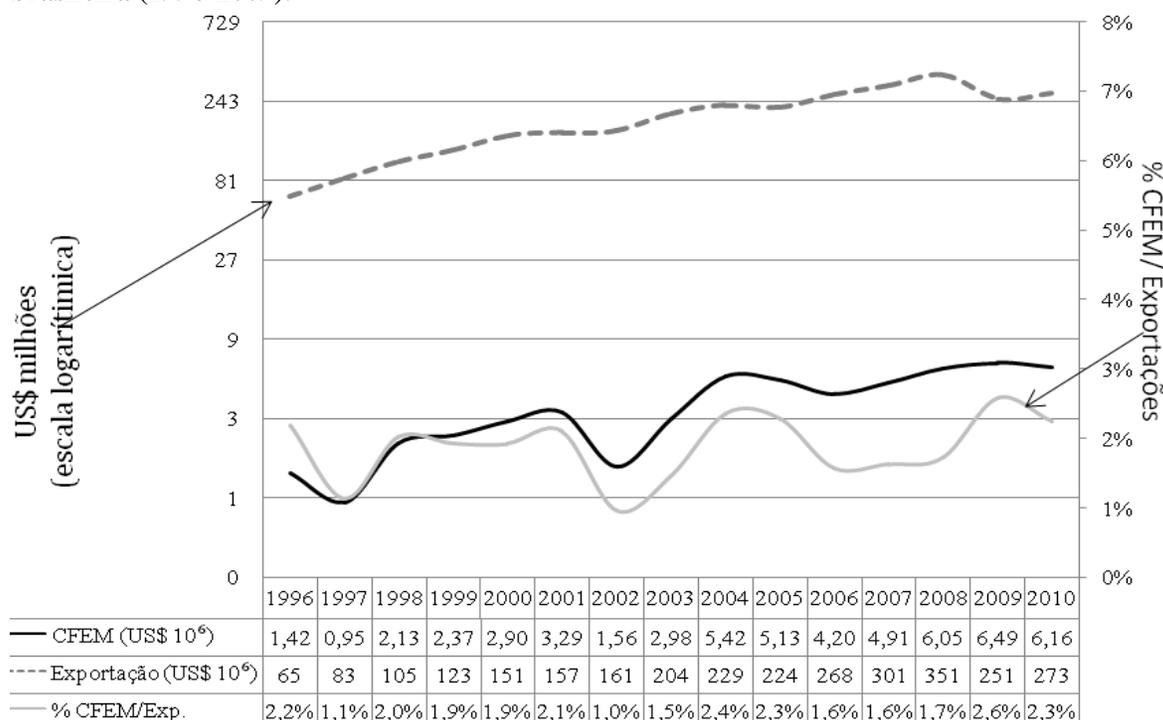
Nota: Os valores de 2008 foram convertidos para dólar de 30/12/2008 (Banco Central do Brasil).

Fonte: Balanços das empresas Imerys Rio Capim Caulim (2002-2008), Pará Pigmentos (2002-2008) e CADAM (2002-2008).

Embora a lavra e o beneficiamento do caulim impliquem significativa criação de valor, a incidência de tributação sobre o valor criado por essa atividade, quando se destina a atender ao mercado externo, é muito restrita. Isso se deve ao fato de que, sobre esse processo de valorização do caulim, não incide o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), uma vez que a legislação isentou desse tributo produtos primários e semielaborados destinados à exportação, o que se aplica ao caulim (Gráfico 11). Portanto, a captação, por estruturas estatais, de parcela do valor gerado por essa atividade concentra-se na tributação sobre a renda obtida pela empresa, o que se efetiva por meio do Imposto de Renda, cujos arrecadação destina-se à União e representa, em termos médios, 16% sobre a receita bruta de vendas das empresas.

Também incide sobre a mineração a cobrança da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerários (CFEM), um *royalty ad valorem* destinado a compensar a sociedade pela exaustão de um recurso natural que não mais estará a sua disposição. Dos recursos auferidos pela CFEM, 12% são destinados à União, 23% ao Estado e 65% ao município no qual é realizada a lavra. No caso do caulim, a CFEM arrecadada equivale, em termos médios, tão somente a 2% do valor das exportações desse minério (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Valor das exportações e da CFEM vinculadas à exploração de caulim na Amazônia brasileira (1996-2009).

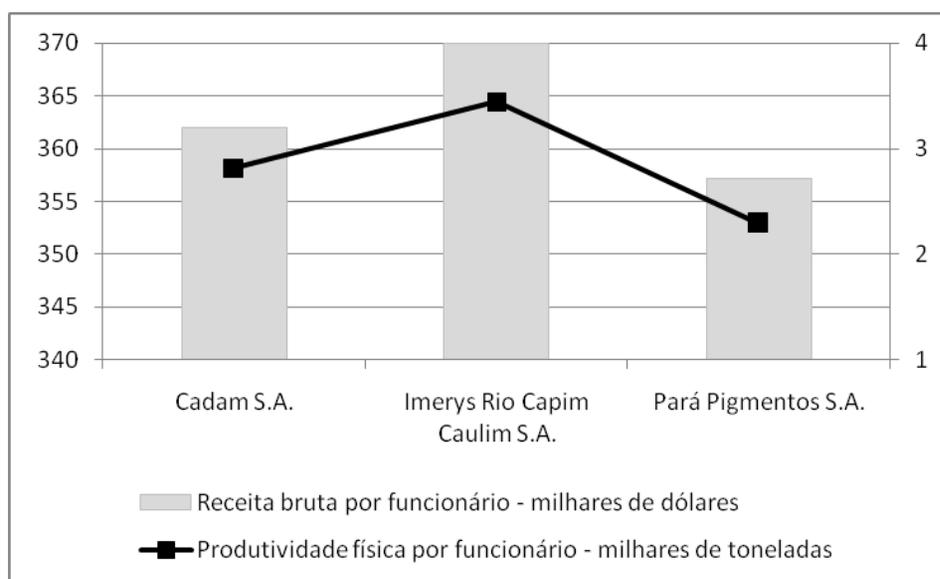


Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2011) e DNPM (2011).

O número de funcionários e os custos de remuneração da força de trabalho requerida para a operação dessas empresas são pouco significativos, ao se considerar o volume de capital investido. Na CADAM, em 2008, a força de trabalho empregada na mineração e no beneficiamento do caulim envolveu um contingente de 255 contratados diretamente. Naquele ano, a empresa vendeu 598 mil toneladas de caulim (Gráfico 7). Quando se considera essa produção anual, é possível inferir que houve uma produtividade, em termos físicos, de 2,3 mil toneladas/ano por funcionário diretamente contratado, como também é possível inferir a existência de receita bruta anual de US\$ 362 mil por trabalhador (Gráfico 12).

Em 2008, a valorização do caulim pela Imerys RCC, no vale do rio Capim, envolveu um contingente de 398 trabalhadores com vínculo empregatício direto com a mineradora. Como naquele ano a empresa valorizou 1,37 milhão de toneladas de minério, atinge-se um índice de produtividade física média de 3,4 mil toneladas/homem ano. Como essa produção envolve uma receita bruta de aproximadamente US\$ 143,6 milhões, é possível inferir uma relação de vendas anuais da ordem de US\$ 370 mil por funcionário (Gráfico 13).

Gráfico 12 – Receita bruta e produtividade física por funcionário da CADAM, da Imerys e da PPSA (2008).



Fonte: Elaboração do autor com base em CADAM (2008). PPSA (2008) e RCC (2008).

A operação da PPSA, em 2008, absorveu 237 funcionários com vínculo trabalhista direto com a empresa. Naquele ano, a ela mercantilizou 543 mil toneladas de caulim, o que representou uma receita bruta de US\$ 80,6 milhões. Isso significa, em termos físicos, uma média de 2,3 mil toneladas por funcionário. Trata-se da menor produtividade física entre as três empresas e que também se manifestará no

mais baixo faturamento por funcionário: US\$ 357 mil. Dessa forma, a receita bruta por funcionário das três empresas apresenta grande proximidade (Gráfico 12).

O autor estima que, em termos médios, o valor adicionado a partir da mercantilização do caulim represente 50% das receitas brutas e que ele seja apropriado na seguinte proporção: 13% pelo trabalho, 28% pelo Estado e os 69% restantes pelo capital. Nesse especial, do valor apropriado pelo Estado, a quase totalidade é destinada à União; quanto ao valor apropriado pelo capital, a sua quase totalidade é reinvestida extrarregionalmente; e o valor apropriado pelo trabalho destina-se majoritariamente à aquisição de bens ou serviços produzidos extrarregionalmente.

Esse é um dos elementos que consolidam uma dinâmica social e econômica por meio da qual a valorização industrial do caulim tem limitações para impulsionar processos de desenvolvimento local, como se discutirá no item seguinte.

6. A valorização do caulim e o desenvolvimento regional

A mercantilização do caulim será mantida na Amazônia brasileira, podendo inclusive a região assumir, dentro de algumas décadas, a condição de maior exportadora mundial desse minério. Evidentemente, também será mantida a condição de que todo o caulim extraído regionalmente continuará a ser destinado ao atendimento da indústria instalada noutras regiões.

Em outro trabalho (MONTEIRO, 2005, p. 198), afirmou-se:

os desdobramentos decorrentes da mercantilização de recursos minerais em termos regionais, apesar de envolverem produção de mercadorias bastante diversas, valorizadas por empresas que foram instaladas em momentos históricos distintos, guardam importantes e decisivas singularidades e contam com lógicas e características comuns no que tange a repercussões em relação aos processos de desenvolvimento regional.

Dentre as características que dificultam o enraizamento de processos de desenvolvimento pela mineração de caulim, destaca-se a profunda dependência que essa atividade tem de dinâmicas extrarregionais. Elas determinam os padrões tecnológicos, de inovação e de organização dentro dos quais a CADAM, a PPSA e a Imerys RCC têm de operar, o que as distanciam da articulação ou mesmo da construção de arranjos produtivos de base local (MONTEIRO, 2005, p. 199). Trata-se, por conseguinte, de formas de estruturação da valorização mercantil que dificultam a edificação de redes de relações sociais, econômicas, políticas e ambientais que sejam impulsionadoras de dinâmicas de desenvolvimento regional baseado no reforço de arranjos produtivos capazes de alimentar interações, em âmbito local, que favoreçam o estabelecimento de processos produtivos cujo diferencial de competitividade não esteja baseado, tão somente, na utilização, a baixo custo, do caulim dos vales dos rios Jari e Capim.

Assim como nas demais atividades voltadas para a valorização industrial de minerais presentes na Amazônia, os empregos gerados pela lavra e pelo beneficiamento do caulim apresentam limitações para impulsionar processos de desenvolvimento de base local. Isso pode ser atribuído ao número

relativamente pequeno de empregos gerados e ao fato de os processos de formação de força de trabalho não serem capazes de estabelecer sinergias destinadas ao aprimoramento e à difusão de habilidades acumuladas nessas áreas dos vales dos rios Jari e Capim.

Se a demanda e a formação de força de trabalho vinculada a essas atividades têm limitações de interação com dinâmicas regionais preexistentes, outros processos de interação com estruturas sociais também não são estabelecidos com facilidade, pois essas empresas necessitam recorrer a procedimentos industriais padronizados em termos globais, utilizando sistemas industriais homogêneos, ou seja, processos produtivos que repetem outros existentes no mundo. Ao recorrer a processos produtivos desenvolvidos e implementados noutros contextos sociais, culturais e ecológicos, a CADAM, a PPSA e a Imerys RCC não conseguem interagir com a diversidade regional, na qual se constituem realidades e atores (índios, caboclos, camponeses, pequenos empresários etc.) com os quais elas têm enorme dificuldade de interagir e em relação aos quais assumem, com frequência, uma postura conflitante e antagônica (MONTEIRO, 2005, p. 202).

A pouca difusão de tecnologias e de práticas laborais também reduz a capacidade de promover o enraizamento de processos de desenvolvimento local. Especificidades dos capitais das empresas de exploração do caulim e características sociais e econômicas locais impedem a criação de mecanismos significativos que possam estender, a outras atividades existentes na região, a tecnologia incorporada tanto à maquinaria e à infraestrutura quanto aos processos de gestão utilizados pelas empresas que lavram o caulim (MONTEIRO, 2005, p. 201).

A valorização do caulim para atender a demanda do mercado global requer uma grande concentração de capitais. Contudo, o controle desses capitais é efetivado extrarregionalmente, o que exclui a região e seu desenvolvimento dos processos de decisão corporativa. Tais padrões de gestão corporativa adotam um *benchmark* para a remuneração de capitais usando como referência padrões planetários. Assim, qualquer investimento realizado leva em conta essa referência de remuneração “necessária ao capital”, rentabilidades inferiores ao *benchmark* sendo consideradas “destruição de valores dos acionistas”. O local, assim, só é considerado pela corporação no que diz respeito a ações de “responsabilidade social” e de “responsabilidade ambiental”. Trata-se, portanto, de dinâmicas que não impulsionam processos de desenvolvimento de base local.

Na relação entre a valorização do caulim e o desenvolvimento regional, também se observa a existência de outra lógica, segundo a qual as políticas tributárias e os incentivos fiscais não estão ligados a estratégias de desenvolvimento local. Ora, como se demonstrou, a exploração de caulim tem capacidade de gerar exportações de forma regular, o que permite a obtenção de saldos favoráveis na balança comercial, isso atende, fundamentalmente, aos interesses de segmentos das regiões mais desenvolvidas do país. Nesse contexto, tanto a política de tributação quanto a de favores fiscais relativos à valorização do caulim, como dos demais minérios destinados ao mercado externo, são estabelecidas muito mais em

função de interesses extrarregionais do que, efetivamente, como políticas públicas articuladas que visam o desenvolvimento dos locais de extração (MONTEIRO, 2004, p. 183; 2005, p. 200).

A política de tributação da valorização de minerais para atender a demanda planetária vincula-se a interesses de segmentos das regiões mais desenvolvidas do país. Por meio de relações hierarquizadas e de apropriação desigual do poder político, tais segmentos sustentam políticas que representam seus interesses (MONTEIRO, 2004, p. 183). No caso da lavra de caulim, sua capacidade de gerar grande volume de exportações de forma regular permite a obtenção de saldos favoráveis na balança comercial, o que atende aos interesses de regiões mais desenvolvidas. Nesse contexto, políticas tributação e de incentivos fiscais são estabelecidas muito mais em função de interesses extrarregionais do que, efetivamente, como políticas públicas articuladas que visam o desenvolvimento local.

A valorização regional do caulim, como de outros recursos minerais, patrocinou também práticas que não respeitaram o princípio da prudência ambiental, como no caso do rompimento da barragem de rejeitos da Imerys RCC. Isso evidencia, mais uma vez, que, em procedimentos adotados para a valorização de recursos minerais, a sociedade e mesmo os próprios responsáveis pelas atividades desconsideraram o princípio da prudência ambiental, o que influi diretamente na relação entre a valorização dos recursos minerais e a qualidade do desenvolvimento.

A mineração industrial deu novos contornos a algumas estruturas sociais regionalmente preexistentes, além de edificar outras. A instalação da infraestrutura vinculada a esses projetos, especialmente ao Projeto Jari no caso da CADAM, atraiu fluxos migratórios que ganharam novas dimensões. Tais fluxos provocaram o surgimento de povoados, vilas e cidades. Em frente à vila de Monte Dourado, na margem oposta do rio Jari, surgiu o povoado denominado Beiradão, elevado, posteriormente, à condição de sede do município de Laranjal do Jari, cujo território abarcava as minas de caulim. A partir do desmembramento do território desse município, criou-se, em 1997, o de Vitória do Jari, cuja sede municipal originou-se de povoamento denominado Beiradinho (Figura 1). Trata-se de municipalidades carentes de diversos recursos, inclusive de infraestrutura em saneamento básico para atender à população.

Conclui-se, portanto, que, apesar da elevação dos níveis de produção regional decorrente da valorização do caulim, a atividade enfrenta diversas limitações para impulsionar processos de desenvolvimento socialmente enraizados em áreas amazônicas.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL - BRACELPA. **Relatório estatístico 2006**. São Paulo: BRACELPA, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL - ABTCP, 2003-2006. Disponível em: <<http://www.abtcp.org.br/Home.aspx>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

BARHAM, Bradford; BUNKER, Stephen G.; O'HEARN, Denis. Raw material industries in resource-rich regions. In: BARHAM, Bradford; BUNKER, Stephen G.; O'HEARN, Denis (Ed.). **States, firms, and raw materials: the world economy and ecology of aluminum**. Madison: University of Wisconsin, 1994. p. 3-38.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário mineral brasileiro**. 1976-2004. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário mineral brasileiro**. 1976-2010. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/>>. Acesso em: 17 nov. 2011.

CAULIM DA AMAZÔNIA S. A - CADAM. **Relatório anual de lavra**. Almeirim, 1998.

CAULIM DA AMAZÔNIA S. A - CADAM. **Balanco patrimonial**. Almeirim, 2002-2008.

CENTRO DE PESQUISA DO MAR - CEPEMAR. Rio Capim Química S/A. **Estudo de impacto ambiental: projeto caulim**. Ipixuna do Pará, 1993. Relatório técnico.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. **Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM)**. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=60>>. Acesso em: 17 nov. 2011.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. **Processos minerários**: 804423/68; 814779/68; 821486/68; 817837/68; 808566/71; 821487/71; 821488/71; 821489/71; 821490/71; 821491/71; 808116/73; 808119/73. 2000.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. **Processos minerários**: 815104/71; 850038/88. 2000.

EMPRESA NACIONAL DE ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS LTDA - ENEEL. **Estudo de impacto ambiental: projeto Rio Capim Caulim**. São Paulo, 1992.

GOMES, Mauro Thomaz de Oliveira; FERNANDES, Paulo Cesar Siruffo; VALENÇA, Antônio Carlos de Vasconcellos. Caulim para revestimentos de papéis e cartões. **BNDES Setorial**, p. 1-13, mar. 1997.

GOVERNO pode intervir no projeto de Daniel Ludwig. **Relatório Reservado**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 724, p. 8, set. 1980.

HALWARD, Alfred; SANCHEZ, Clayrton; OLIVEIRA, Antônio Pinto de. Comparação entre algumas propriedades físico químicas do caulim Amazon 88 e de outros caulins. **Revista Brasileira de Tecnologia**, Brasília, v. 8, n. 1-2, p. 83-95, mar./jun. 1977.

HANDBOOK of World Mineral Trade Statistics. New York: United Nations, 1990-2000.

IMERYS RIO CAPIM CAULIM S.A. – RCC. **Balanco patrimonial**. 2002-2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM. **Informações e análises da economia mineral brasileira**. 6. ed. Brasília, DF, 2011.

KREBS, Antonio Sílvio Jornada; ARANTES, José Luiz Gonçalves. Pesquisa de caulim no Rio Capim, Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27., 1973, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SBG, 1973, v. 1. p. 181-191.

LIMA, Rosa Malena Fernandes; LUZ, Adão Benvindo da. **Caracterização tecnológica de caulim para a indústria de papel**. Rio de Janeiro: CNPQ/CETEM, 1991. 21 p. (Série Tecnologia Mineral, 48).

LUZ, Adão Benvindo da; DAMASCENO, Eduardo Camilher. **Caulim: um mineral industrial importante**. Rio de Janeiro: CNPQ/CETEM, 1993. 29 p. (Série Tecnologia Mineral, 65).

MARINHO, Paulo Augusto da C.; PASTANA, José Maria do Nascimento. O caulim do Rio Capim: a excelência de um jazimento. **Terra em Revista**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 64-65, ago. 1995.

MERCADO garantido. *Minérios e Minerales*, São Paulo, n. 16, p. 41-42, jul. 1999.

MONTEIRO, Maurílio de Abreu. Desenvolvimento e ambiente: uma conjunção analítica necessária. In: ALTVATER, Elmar et al. **Terra incógnita: reflexões sobre globalização e desenvolvimento**. Belém: UFPA/NAEA, 1999. p. 121-174.

MONTEIRO, Maurílio de Abreu. Amazônia: mineração, tributação e desenvolvimento regional. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 7, n. 2, p. 159-186, dez. 2004.

MONTEIRO, Maurílio de Abreu. Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 187-208, 2005.

MURRAY, Haydn. Industrial clays case study. **Mining, minerals and sustainable development**, n. 64, p. 1-9, mar. 2002.

NASCIMENTO, Nádia Socorro Fialho. O caulim e o Curuperé: fragmentos de uma questão regional. **Amazônia: revista do Curso de Mestrado em Serviço Social UFPA**, Belém, v. 1, n. 1, p. 105-116, jan./jun. 2000.

OLIVEIRA, Francisco de. A reconquista da Amazônia. In: D'INCAO, Maria Ângela; SILVEIRA, Isolda Maciel (Org.). **A Amazônia e a crise de modernização**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1994. p. 185-196.

PARÁ PIGMENTOS S.A. – PPSA. **Relatório anual de lavra 1997**. Ipixuna, 1998.

PARÁ PIGMENTOS S.A. – PPSA. **Balanco patrimonial**. 2002-2008.

PLANASA. **Projeto de ampliação lavra, beneficiamento e industrialização de caulim**: isenção de imposto de renda. Belém: MRN, 1992.

RIO CAPIM CAULIM - RCC. **Relatório anual de lavra 1997**. Ipixuna, 1998.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA - SUDAM. **Programa de polos agropecuários e agrominerais da Amazônia**: Polamazônia – síntese. Belém, 1975a. 105 p.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA - SUDAM. **II Plano nacional de desenvolvimento**: programa de ação do Governo para a Amazônia 1975-79. Belém, 1975b. 100 p.

U.S DEPARTMENT OF THE INTERIOR; U.S. GEOLOGICAL SURVEY. **Mineral commodity summaries**. Washington, DC: U.S Government Printing Office, 2011.

U.S. Geological Survey Minerals Yearbook. 1990-2000.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY - USGS. Disponível em: <<http://www.usgs.gov/>>. Acesso em: 18 nov. 2011.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. 2011. Disponível em: <<http://www.wri.org/>> Acesso em: 18 nov. 2011.