


COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DE OPERAÇÕES  
SERVIÇO DE PESQUISAS PRÓPRIAS

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA DE CAULIM  
NO MUNICÍPIO DE SÃO DOMINGOS DO CAPIM  
ESTADO DO PARÁ

Alvarás de Pesquisa nºs 868 a 877 de 13 de julho de 1972

I-96

 CPRM	SUREMI SECTE
ARQUIVO TECNICO	
Relatório n.º	793 - 5
N.º de Volumes:	1 V.º
_____	

1974

PHL 14382

## A P R E S E N T A Ç Ã O

Dando cumprimento ao que estabelece o item 4.4 da Norma 009/PR, a Diretoria de Operações vem apresentar à distinta consideração dos senhores membros da Diretoria Executiva o Relatório Final do Projeto Rio Capim.

Dada a importância de que se reveste o subitem 4.4.d - Estudo Econômico da jazida - julgou-se conveniente tornar o mesmo objeto do relatório em separado, em que fossem suficientemente esclarecidos a metodologia empregada e os resultados a que se chegou.

## Í N D I C E

	Pág.
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. SITUAÇÃO E VIAS DE ACESSO .....	2
3. CLIMA E VEGETAÇÃO .....	4
4. PORTO .....	5
5. TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS .....	6
5.1 - Topografia .....	6
5.2 - Abertura de Poços e Cachimbos .....	6
5.3 - Sondagens .....	7
5.4 - Amostragem .....	8
5.5 - Qualificação do Caulim .....	8
5.6 - Ensaio Tecnológicos do Caulim .....	9
6. RESULTADOS OBTIDOS .....	11
6.1 - Reservas .....	11
6.2 - Características e Propriedades do Caulim ..	12
6.3 - Classificação do Caulim .....	13
7. CUSTO DA PESQUISA .....	14
8. ESTUDO DE ECONOMIA MINERAL DO CAULIM .....	15
8.1 - Campos de Aplicação e Importância Econômica	15
8.2 - Caulim no Brasil .....	18
8.3 - Estatísticas de Produção, Importação, Expor tação e Consumo Interno Aparente .....	22

8.4 - Existência e Características dos Possíveis Mercados Nacionais e Internacionais, Especificações Qualitativas do Caulim. Estrutura da Comercialização e do Transporte .....	28
8.5 - Evolução dos Preços; Fatores Conjunturais..	38
8.6 - Expectativa da Demanda do Caulim para Consumo Interno e Exportação .....	44
8.6.1 - Papel .....	45
8.6.2 - Borracha .....	49
8.6.3 - Cerâmica .....	51
8.6.4 - Tintas e Plásticos .....	53
8.6.5 - Fibras de Vidro .....	54
8.6.6 - Outros Usos .....	54
8.6.7 - Conclusão .....	56
8.7 - Posição do Mercado do Minério Objeto da Pesquisa, no que diz Respeito a Localização do Depósito .....	61
9. ESTUDO ECONÔMICO DA JAZIDA .....	63

## 1. INTRODUÇÃO

Pelos Alvarás de Pesquisa n<sup>os</sup> 868 a 877 de 13 de julho de 1972, publicados no Diário Oficial da União do dia 20 de julho de 1972, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais foi autorizada a pesquisar caulim na região da bacia do rio Capim, no município de São Domingos do Capim, Estado do Pará, numa área total de 10.000 hectares.

O Relatório de Pesquisa, acompanhado do requerimento pedindo a sua aprovação, em face de ter sido configurado a existência de jazida na área investigada, foi encaminhado ao Departamento Nacional da Produção Mineral em 20 de dezembro de 1973, tendo sido a aprovação publicada no Diário Oficial da União do dia 25 de janeiro de 1974.

## 2. SITUAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área das jazidas de caulim do rio Capim está localizada no município de São Domingos do Capim, a cerca de 250 km ao sul de Belém, capital do Estado do Pará, na altura do paralelo 2°25' Sul e do Meridiano 47°45' Oeste de Greenwich (Fig. 1)

O acesso à mesma, partindo-se de Belém, pode ser feito por via fluvial, em qualquer época do ano, com embarcações de pequena e média tonelagem, viajando-se, inicialmente, cerca de 120 km pelo rio Guamá e, em seguida, 120 km pelo Rio Capim.

Atualmente, a outra alternativa de acesso é através de vias rodoviária e fluvial, cumprindo-se os seguintes itinerários:

Belém-Santa Maria do Pará - através da BR-316 num percurso de 170 km.

Santa Maria do Pará - Vila do km 48 da rodovia Belém-Brasília (BR-010), num percurso de 81 km.

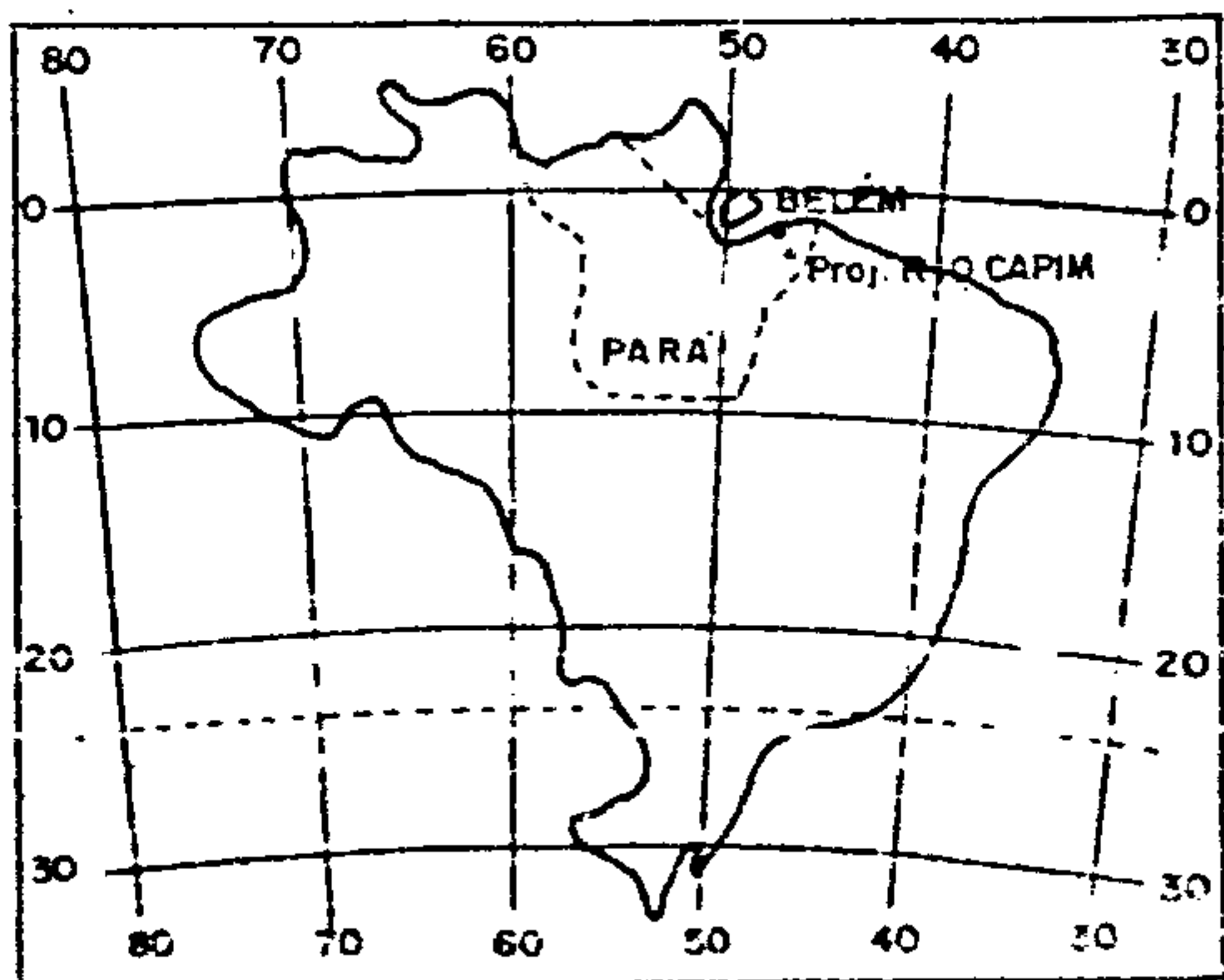
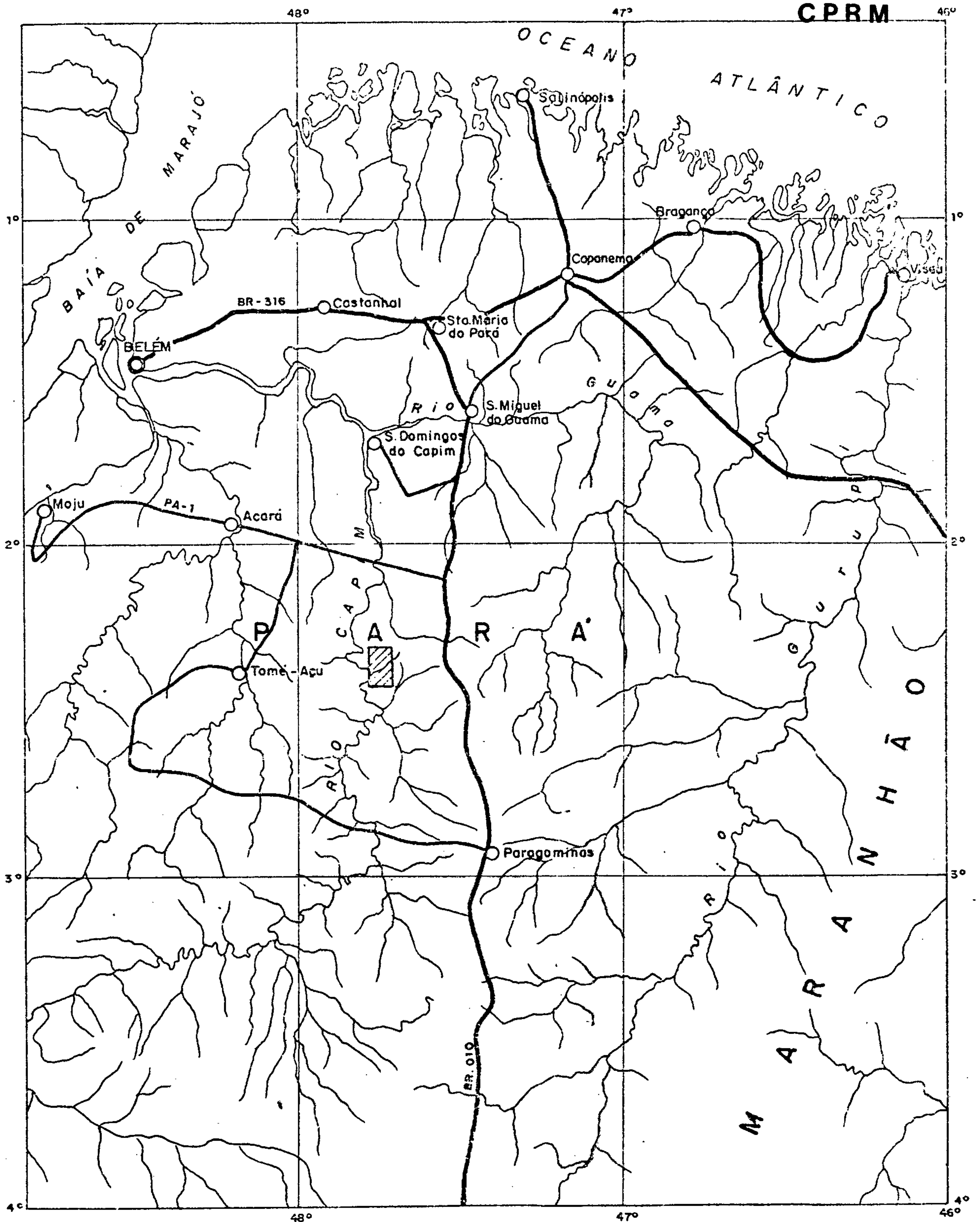
Vila do km 48 - Vila Santana do Capim, na margem direita do rio Capim, através da PA-1, num percurso de 28 km.


Vila Santana do Capim - áreas pesquisadas, num percurso de 50 km pelo rio Capim.

Dentro de algum tempo, quando for concluída a estrada que liga a rodovia Belém-Brasília (BR-010), a partir do km 91, ao Rio Capim, será possível atingir a área das jazidas totalmente por via terrestre e, também, por via aérea, com aviões de pequeno porte, utilizando-se o campo de pouso da Fazenda Chão Preto, distante 15 km da citada área.



CPRM



 Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

**PROJETO RIO CAPIM**

**Mapa de Localização**

Escala 1: 2.000.000

0 20 40 60 80 km

### 3. CLIMA E VEGETAÇÃO

A região onde se encontram as jazidas de caulim está enquadrada dentro de um padrão climático característico das regiões equatoriais-tropicais, com precipitação pluviométrica anual média de 2.500 mm e o solo coberto pela vegetação tropical da floresta amazônica.



#### 4. PORTO

O porto de Belém, com 2.297 metros de extensão, dos quais 1.260 se destinam à atracação de navios com calado de até 8 metros, é razoavelmente servido em termos de equipamento de carga e descarga de navios.

O acesso fluvial a esse porto, a partir a área das jazidas, pode ser feito através dos rios Capim e Guamá, navegáveis todo o ano por embarcações de pequeno porte.

No momento, estima-se em 5 metros o calado médio do rio Capim na área das jazidas.

Estudos batimétricos que vêm sendo realizados pela CPRM no rio Capim precisarão, oportunamente, um conhecimento mais pormenorizado sobre as condições de navegabilidade desse rio para embarcações de pequeno e médio porte (chatas de 250 t.)

## 5. TRABALHOS DE PESQUISA REALIZADOS

### 5.1 - Topografia

As áreas pesquisadas, abrangendo uma superfície total de 10.000 hectares, constituem dois conjuntos de 5 áreas de 1.000 hectares cada uma, situados a norte e sul do Igarapé Ciputeua, afluente do rio Capim pela margem direita.

Para a realização dos trabalhos de pesquisa nessas áreas cuidou-se, inicialmente, do levantamento topográfico das mesmas.

O total de picadas abertas atingiu 100 km, sendo 50 km na área ao norte do Igarapé Ciputeua (Área Norte) e 50 km ao sul do mesmo (Área Sul).

Procedeu-se ao levantamento altimétrico de todas as linhas lançadas no terreno e foram construídos os perfis topográficos correspondentes.

Com base nas medidas resultantes dos trabalhos de campo, foram elaborados mapas topográficos na escala 1:20.000, curvas de nível de 5 em 5 metros, os quais serviram de base para a elaboração de mapas geológicos, mapas de isópacas do capeamento e mapas de relação de mineração, além de 19 seções geológicas ao longo das transversais e linha de base.

### 5.2 - Abertura de Poços e Cachimbos

Em malha quadrangular, com 2.000 metros de espaçamento, controlada pelas linhas topográficas básicas, foram abertos poços de pesquisa, com profundidades

variáveis entre 20 e 26 metros.

Esta malha inicial de 2.000 metros serviu para seleção das áreas mais favoráveis. Nesses locais foi adensada, posteriormente, para 1.000m, e em seguida para 500m.

Foram abertos 77 poços circulares de 90cm de diâmetro, perfazendo um total de 1.324,00 metros lineares, sendo retirados 842,00 m<sup>3</sup> de material escavado.

Tendo em vista a falta de afloramentos na área, foi escavado um cachimbo de 1,20 m de largura por 20 m de comprimento e profundidade de 5m, visando melhor exposição da camada caulínica, tendo sido o mesmo localizado na encosta de um platô no centro da área pesquisada.

### 5.3 - Sondagens

Na fase inicial da pesquisa foi utilizado um trado mecanizado para se ter uma idéia da comportamento da massa mineral de valor e seu capeamento. Foram executados oito furos, espaçados de 2 km, atingindo um total de 108,40 m, com uma média de 13,55 m por furo. Nos locais dos furos considerados mais promissores foram escavados poços de pesquisa.

Durante parte da pesquisa, foi também usada uma sonda WINKIE Mod. GW-15. Foi efetuado um total de 9 furos, perfazendo 234,80 m, dos quais 219,22 m foram amostrados, tendo sido recuperados 128,79 m.

A baixa recuperação obtida nesses furos (58,7% em média), aliada às dificuldades para a instalação da rede d'água, bem como para o deslocamento do equipamento, provocou a suspensão dessa campanha.

#### 5.4 - Amostragem

Para a obtenção das características do caulim do rio Capim, foi procedida a uma cuidadosa amostragem, sendo adotado como regra um espaçamento de metro em metro, em todos os tipos de perfurações e escavações levadas a efeito, bem como nos afloramentos, perfazendo um total de aproximadamente 600 amostras.

Nos poços, a coleta foi efetuada em canaletas verticais com 20cm de largura e 5cm de profundidade, reunindo-se cerca de 2kg por metro. Cada amostra recebeu uma numeração preestabelecida, obedecendo a padrões que permitem seu posicionamento em mapa, pela leitura da referência completa. Posteriormente, as amostras foram secas e quarteadas, encaminhando-se parte aos laboratórios e parte ao arquivo da Agência Belém.

#### 5.5 - Qualificação do Caulim

Embora o caulim apresente grande faixa de aplicação industrial, o estudo das reservas existentes nas proximidades do rio Capim concentrou-se, primordialmente, em caracterizar caulins de elevada qualidade, com pensando assim as despesas com transporte e a precariedade da infra-estrutura regional.

Os resultados obtidos encorajam sobremaneira a utilização do caulim do rio Capim na indústria de papel, apresentando o mesmo características que possibilitam sua aplicação para revestimento, conforme dados apresentados com pormenores no relatório encaminhado ao DNPM.

As especificações tecnológicas para o caulim a ser empregado na indústria de papel obedecem a crivos rigorosos. Assim sendo, preocupou-se na pesquisa em causa pormenorizar as características que individualizam um caulim nessa faixa de aproveitamento.

Nos trabalhos de sondagem foi efetuada a testemunhagem, para obter amostras representativas do depósito, tendo estas recebido tratamento semelhante às demais.

#### 5.6 - Ensaios Tecnológicos do Caulim

Na caracterização de um caulim para uso na indústria de papel, são realizados ensaios preliminares de aceitação ou rejeição e ensaios específicos para uso em cobertura. O caulim usado para carga de papel dispensa a realização de testes específicos, devido às exigências para esse uso serem menos rigorosas que no primeiro caso.

Foram os seguintes ensaios preliminares efetuados no caulim do rio Capim:

- Composição mineralógica.
- Composição química.

- Microscopia eletrônica e raios - X.
- Rendimento em peneiras USS nº 200 e 325.
- Distribuição ponderal de partículas de diâmetro inferior a 2 micra.
- Reflectância.
- pH.

Após os ensaios preliminares mostrarem resultados positivos, são efetuados os seguintes ensaios específicos:

A. Ensaio na tinta de cobertura do papel

- Viscosidade
- Sólidos Totais
- pH

B. Ensaio no papel:

- Reflectância
- Brilho
- Lisura
- Maciez
- Opacidade
- Adsorção da tinta no papel.

Da relação, nota-se que os ensaios específicos se encontram em nível do fabricante do papel.

Foram efetuados neste grupo, no Núcleo de Tecnologia Mineral da CPRM e no Departamento de Geologia da Universidade de Geórgia, apenas os testes de viscosidade.

## 6. RESULTADOS OBTIDOS

### 6.1 - Reservas

A localização geográfica da jazida pesquisada em relação a parques industriais de maior envergadura exigiu a seleção das reservas aproveitáveis, tendo sido considerado para o cálculo das reservas apenas o material de características tecnológicas adequadas ao emprego na indústria de papel.

Para a cubagem da jazida, foram consideradas as informações provenientes de 77 poços de pesquisa e 9 furos de sonda e utilizado, como regra geral, o método das áreas de influência de cada poço, que se estende até a metade da distância que o separa dos poços circunvizinhos.

As áreas foram delimitadas graficamente em planta na escala de 1:20.000, e medidas com auxílio de planímetro. O somatório dos produtos dessas medidas pelos respectivos valores das espessuras da camada útil fornece o seu volume.

O peso específico do material foi determinado no campo, em seu estado natural, e acusou o valor de  $2,1 \text{ t/m}^3$ . Por medida de segurança foi adotado o valor de  $2,0 \text{ t/m}^3$ , que, multiplicado pelo volume, fornece a tonelagem da reserva bloqueada.

Com base nesses critérios, os trabalhos de pesquisa realizados nas áreas do rio Capim permitiram configurar uma reserva total superior a 500 milhões de toneladas, assim caracterizada :

Reserva medida:	211.000.000 toneladas
Reserva indicada:	255.000.000 toneladas
Reserva inferida:	<u>100.000.000 toneladas</u>
Reserva total:	566.000.000 toneladas

Para a reserva medida a espessura média de camada caulínica é de 7,07 m., enquanto a espessura do capeamento é de 12,50 m. A relação de mineração é de 0,89 m<sup>3</sup> de capeamento por tonelada de caulim.

No caso da reserva indicada a espessura média de caulim é de 6,60m. para um capeamento médio de 11,41m. A relação de mineração média é de 0,87 m<sup>3</sup> de capeamento por tonelada de caulim.

## 6.2 - Características e Propriedades do Caulim

As análises procedidas em amostras de caulim do rio Capim apresentaram os seguintes resultados globais:

- a) Composição mineralógica: em média, 99% de caulinita. As micrografias mostraram placas hexagonais de contorno regular e a difração de raios-X confirmou boa cristalidade.
- b) Composição química: Teor em Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> inferior a 1% em 70% das amostras analisadas.
- c) Rendimento em peneiras (A.S.T.M.): 75% do material passa na peneira de 325 mesh.



- d) Porcentagem de partículas menores que 2 micra: A fração menor que 325 mesh apresentou em torno de 50 a 55% de partículas menores que 2 micra.
- e) Alvura: Em torno de 86%, em relação ao padrão 100 G.E. do óxido de magnésio, determinada na fração menor que 5 micra.
- f) Viscosidade: Em torno de 140 centipoise.
- g) pH: Entre 6 e 7.

### 6.3 - Classificação do Caulim

Estudo efetuado por uma firma de São Paulo especializada em beneficiamento de minérios concluiu que o caulim do rio Capim pode ser assim classificado, do ponto-de-vista da indústria de papel:

		% massas
Rejeito (fração > 44 micra)		25
	carga	55
Caulim beneficiado (fração < 44 micra)		
	cobertura	<u>20</u>
		100

## 7. CUSTO DA PESQUISA

De acordo com o informe procedente da Diretoria de Finanças (Memo nº 104/DF/74), os trabalhos realizados pelo Projeto Rio Capim provocaram um dispêndio de recursos, até 31 de dezembro de 1973, num montante de Cr\$3.917.367,00 (três milhões, novecentos e dezessete mil e trezentos e sessenta e sete cruzeiros) sendo Cr\$3.039.822,00 (três milhões, trinta e nove mil e oitocentos e vinte e dois cruzeiros) o custo direto, e Cr\$877.545,00 (oitocentos e setenta e sete mil e quinhentos e quarenta e cinco cruzeiros) o custo indireto.

## 8. ESTUDO DE ECONOMIA MINERAL DO CAULIM

### 8.1 - Campos de Aplicação e Importância Econômica

Caulim é uma rocha composta de um material argiloso, de baixo teor de ferro e apresentando uma cor branca ou quase branca, utilizado correntemente nas seguintes indústrias: de cerâmica branca, de papel, de borracha e plástico, de tintas, de tecidos, de vidros, de inseticidas, bactericidas e pesticidas e de abrasivos. São empregados, em menor escala, em adesivos, produtos farmacêuticos e medicinais, alimentos, catalisadores, agentes decorantes e clarificantes, cimento, fertilizantes, rebocos e argamassas, auxiliares de filtração, cosméticos, lápis coloridos e crayons, detergentes e esmaltes cerâmicos.

Industrialmente, os usos estão baseados em propriedades naturais, tais como: alvura, granulometria muito fina de suas partículas, pequena abrasividade e grande inércia ou estabilidade química, baixa condutividade de calor e eletricidade, etc. Além destas propriedades os caulins são macios ao tato, são facilmente molháveis por água e por alguns líquidos orgânicos, podendo produzir dispersões em alguns líquidos de elevado teor em sólidos e com viscosidade bastante baixa.

As indústrias consumidoras diferem grandemente em suas necessidades particulares. Algumas requerem o caulim como "enchimento" de baixo custo, relativamente livre de impurezas e não muito exigente quanto à cor. Outras requerem o caulim por tamanho de partículas e brilho excepcionais, para aplicações mais nobres, tais como papel, borracha, tintas, etc.

A tabela a seguir apresenta um modelo aproximado da estrutura de consumo do caulim em alguns países:

ESPECIFICAÇÃO	E.U.A.	REINO UNIDO	TCHECOS-LOVÁQUIA	DINA-MARCA	ESPANHA
Papel .....	60%	75%	77%	35%	23%
Refratário .....	15%	-	11%	41%	40%
Cerâmica .....	5%	18%	12%	7%	22,5%
Borracha .....	12%	-	-	-	-
Fertilizantes e Inseticidas .....	3%	7%	-	-	-
Cimento .....	-	-	-	17%	10%
Outros .....	5%	-	-	-	4,5%

A indústria de papel tornou-se a base da prosperidade da indústria de caulim no mundo, absorvendo atualmente cerca de 60% da produção total. As manufaturas de papel usam o caulim tanto para cobertura (coating), para lhe dar brilho, maciez e alvura, como para carga (filling) a fim de lhe dar cor e opacidade e preencher os interstícios das fibras de papel.

As características físicas do caulim são de grande importância na utilização para o fabrico do papel.

No caso de caulins para uso apenas como carga de papel, a cor é o fator mais importante, dependendo do uso a que se destina.

Caulins para cerâmica branca são usados em louça doméstica e sanitária, isoladores térmicos e em materiais refratários. Nas louças domésticas e sanitárias, o caulim auxilia no controle preciso das propriedades de moldagem e contribui para a resistência a seco

e, após a queima, confere estabilidade dimensional e um acabamento liso à superfície da louça. As ótimas propriedades dielétricas e a inércia química dos caulins os tornam adequados para a fabricação de isoladores elétricos de porcelana e porcelana de laboratório. A estabilidade nas dimensões e o elevado ponto de fusão ( $1.845^{\circ}\text{C}$ ) tornam o caulim um componente útil na fabricação de materiais refratários.

As duas indústrias do setor de cerâmica, maiores consumidoras de caulim, são a sanitária e a de azulejos.

Na primeira o caulim entra na constituição da barbotina com 25% da massa e do esmalte com 8%. O consumo bruto de caulim por peça é da ordem de 12 kg, estimado com base nos dados da Porcelite.

Na indústria de azulejo o caulim representa 38% da massa e 2% do esmalte. O consumo do caulim por  $\text{m}^2$  de azulejo é da ordem de 5,5 kg.

Na indústria de isolantes o consumo de caulins é de 50% da massa produzida e na indústria de louça de mesa o consumo é da ordem de 30% da massa.

O caulim utilizado pela indústria de borracha classifica-se, conforme a finalidade, em caulins duros e moles. Os primeiros funcionam como reforçadores ativos, tipo do negro-de-fumo, e os outros como carga inerte. Os caulins duros são aqueles que possuem 80% em massa de partículas menores que 2 micra e não existência de Cu e Mg. Os caulins moles são aqueles que têm uma granulometria tal que 56% em massa das partículas tenham um tamanho menor que 2 micra.

O caulim é usado em tintas por ser quimicamente inerte e insolúvel no sistema complexo que constitui a tinta, ter um elevado poder de cobertura, conferir à tinta as propriedades fluidas adequadas e ter baixo preço. É usado também na composição de pigmentos brancos e azuis como diluente e como agente de suspensão em tintas a óleo e aquosas.

Na indústria têxtil, o caulim é usado juntamente com um agente de ligação apropriado para dar peso e corpo aos tecidos. Para esta finalidade o caulim deve ser branco, isento de ferro e carbonato de cálcio.

Embora existam outros materiais tais como o talco, sílica, carbonatos de cálcio, magnesita e dolomita, que são materiais alternativos de caulim em muitos produtos, o custo comparativamente baixo do caulim lhe dá uma decidida vantagem competitiva, resultando, até mesmo, no aumento de usos do caulim às expensas dos materiais substitutos. Progressos tecnológicos têm incentivado um pronunciado impulso para qualidades de caulim mais sofisticadas, destinadas a mercados mais específicos, tendo tal fato aberto novas áreas e expandido as já existentes.

## 8.2 - Caulim no Brasil

A maior parte das jazidas de caulins no Brasil, e particularmente em Minas Gerais, são de origem residual de depósitos primários, ocorrendo o caulim associado a quartzo, mica e feldspato.

De uma maneira geral, a extração é feita através de escavações subterrâneas por métodos primitivos, usando-se picareta e pá. Para facilitar o acesso ao corpo de minério, costuma-se construir prateleiras em diversos níveis da jazida, o que permite com mais facilidade a execução dos túneis.

No caso da lavra a céu aberto, a mecanização é também mínima, sendo os métodos primitivos predominantes na grande maioria dos produtores.

O beneficiamento é realizado normalmente nas próprias jazidas. A grande maioria das mesmas pertence a fazendeiros ou pessoas de baixo nível de conhecimentos técnicos, que beneficiam o caulim de maneira bastante rudimentar, geralmente em escala anti-econômica, não observando as diferenças de tecnologia que se fazem necessárias a cada uso específico.

No Brasil, a precária maquinaria da indústria papeleira, o baixo consumo do papel e a qualidade inferior de grande parte do papel produzido não oferecem vantagens e possibilidades para a alta tecnologia do caulim.

Os principais depósitos de caulim no Brasil são encontrados em:

- Território Federal do Amapá.
- Amazonas - Município de Manaus e Nova Olinda.
- Pará - Belém.
- Ceará - General Sampaio, Russas, Quixeramobim, Parangaba, Milagres, Granja, Guaramiranga.
- Rio Grande do Norte - Parelhas, Equador.
- Paraíba - Santa Luzia, Campina Grande.

- Pernambuco - Recife, També.
- Sergipe - Porto da Folha, Riachuelo.
- Bahia - Vitória da Conquista, Camaçauí.
- Espírito Santo - Pau Gigante.
- Rio de Janeiro - Valença, Petrópolis, Sapucaí, Resende, Araruama, Magé.
- Minas Gerais - Juiz de Fora, Mar de Espanha, Bicas, Belmiro Braga, Ubá, Pequerí, Espera Feliz, Coronel Pacheco, Caiana, Caparaó, Guarani, Muriaé, Caeté, Pedro Leopoldo, Poços de Caldas, Itabirito, Belo Horizonte, Lavras, Cataguases, Tombos, São Gonçalo.
- São Paulo - São Paulo, Sacomã, Perus, Guarulhos, Franco da Rocha, Santo Amaro, Parnaíba, Itapevicirica da Serra, Embu.
- Paraná - Campo Largo, Araucária.
- Santa Catarina - Florianópolis, Lages e Urissanga.
- Rio Grande do Sul - Gravataí, Rio Pardo, Guaíba, Canoas, Encruzilhada do Sul.

Nossas maiores reservas efetivamente conhecidas estão localizadas no Território do Amapá, nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, constituindo-se em cerca de 95% do total do País.

O quadro a seguir dá uma idéia da distribuição das reservas brasileiras de caulim, por unidade da Federação.



$10^3$  t

ESTADOS	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
Pará (1) .....	19	102	137
Amapá .....	44.506	10.323	-
Rio Grande do Norte (2)..	12	75	131
Pernambuco .....	813	3.061	233
Bahia .....	527	-	-
Minas Gerais .....	8.747	2.208	1.203
Rio de Janeiro .....	605	64	115
São Paulo .....	3.822	2.902	2.602
Paraná .....	88	74	65.667
Santa Catarina .....	40	305	-
Rio Grande do Sul .....	-	474	-
<b>TOTAL .....</b>	<b>59.179</b>	<b>19.588</b>	<b>70.088</b>

FONTE: Anuário Mineral Brasileiro editado pelo D.N.P.M. em 1972 e referente ao ano de 1971.

NOTAS: (1) Atualmente essas reservas estão sendo aumentadas em função dos resultados obtidos pelos trabalhos de pesquisa executados pela CPRM.

(2) Trabalhos de pesquisa em execução na Chapada dos Martins indicam uma reserva inferida da ordem de 1 milhão de toneladas.

A grande maioria da produção de caulim no País é destinada à indústria cerâmica, não existindo importação de caulins para esta indústria. Geralmente as manufaturas de cerâmica operam suas próprias jazidas.

Nenhuma empresa brasileira está atualmente produzindo a qualidade de caulim para cobertura de papel. Apenas duas ocorrências, já esgotadas, em Santana do Paraíba - SP e Poços de Caldas - MG, produziram o caulim "coating". Algumas fábricas de papel, associadas às fábricas de azulejo, processam caulim bruto e retiram a fração fina através de hidrociclones para uso em cobertura de papel. As indústrias isoladas são obrigadas a importar esses caulins dos Estados Unidos, Inglterra, Tchecoslováquia, Alemanha, etc.

No Brasil, praticamente se desconhece a existência de caulins sedimentares que se assemelhem às especificações de caulins duros para borrachas. Esse produto vem sendo importado da Carolina do Sul - E.U.A., principalmente para a indústria dos pneumáticos. Já o caulim mole para borracha ocorre em São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais (Poços de Caldas), não havendo necessidade de importação.

### 8.3 - Estatísticas de Produção, Importação, Exportação e Consumo Interno Aparente

Mais de 90% de nossas importações de caulim são provenientes dos Estados Unidos. Do Reino Unido provém cerca de 5%, e o restante principalmente da Alemanha Ocidental e Bélgica.

Durante o período 1960/72, as importações deste mineral assim se apresentaram:

ANOS	PESO (t)	US\$
1960	124	15.026
1961	405	40.211
1962	198	21.538
1963	237	26.103
1964	111	11.053
1965	94	15.252
1966	480	43.245
1967	919	85.754
1968	1.751	154.022
1969	2.364	219.535
1970	6.235	548.345
1971	6.947	736.445
1972	6.543	753.658

FONTES: CACEX

CIEF

Conforme se depreende do exame do quadro acima, verifica-se que a importação de caulim aumentou quase 50 vezes no período 1960/72, passando de 124 t para 6.543 t em 1972. Todo o caulim importado destinou-se a usos mais nobres como: indústria do papel para coberturas especiais, caulins ativos para a indústria de borracha, caulins puríssimos para a indústria farmacêutica.

As exportações brasileiras, relativamente pequenas, são constituídas principalmente de material

para a indústria cerâmica. Durante o período 1960/72, nossas exportações assim evoluíram:

ANOS	PESO (t)	US\$
1960	110	2.750
1961	337	10.167
1962	100	2.300
1963	200	4.600
1964	722	16.600
1965	1.405	51.126
1966	700	22.834
1967	960	24.800
1968	1.425	44.747
1969	800	25.437
1970	1.503	50.965
1971	2.180	106.630
1972	2.511	144.056

FONTE: CACEX

Os grandes compradores do caulim brasileiro são os países da América do Sul: Uruguai, Chile e Argentina, sendo a seguinte a participação do Uruguai nos últimos 4 anos: 95%, 90%, 61% e 41%. Em 1970, foram exportadas pequenas quantidades para o Japão e Países Baixos.

O quadro a seguir dá idéia conjunta da produção, importação, exportação, e consumo interno aparente, sendo que a produção engloba tanto caulim bruto como beneficiado, enquanto a importação e a exportação referem-se somente a produtos já beneficiados.

(t)

ANOS	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO INTERNO APARENTE	PARTICIPAÇÃO DA PROD/CONS-%
1960	135.093	124	110	135.107	99,99
1961	155.007	405	337	155.075	99,96
1962	156.282	198	100	156.380	99,94
1963	139.019	237	200	139.056	99,97
1964	146.988	111	722	146.377	100,42
1965	139.852	94	1.405	138.541	100,95
1966	230.411	480	700	230.191	100,10
1967	233.490	919	960	233.449	100,02
1968	291.506	1.751	1.425	291.832	99,89
1969	339.108	2.364	800	340.672	99,54
1970	400.037	6.235	1.503	404.769	98,82
1971(1)	245.730	6.947	2.180	250.497	98,10
1972	450.000*	6.543	2.511	454.032	99,11

FONTES: D.N.P.M. - CACEX - CIEF.

NOTAS : (1) Acredita-se que os dados referentes à produção de 1971 estejam abaixo do real, devido a problemas relacionados à entrega dos relatórios de lavra ao DNPM, em tempo hábil.

\* Estimativa.

Em Minas Gerais há 33 minas de caulim registradas no D.N.P.M.. No Estado de São Paulo existem 42 minas registradas, enquanto que o Rio de Janeiro possui 6, Paraná 4 e Rio Grande do Norte 2. Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Sul e Santa Catarina possuem uma mina registrada em cada um, respectivamente.

A "Empresa de Caulim Ltda", subsidiária do Grupo Klabin, é a maior empresa de mineração de caulim no País, com sua produção dividida em aproximadamente 2.800 t/mês de caulim para cerâmica, que é totalmente consumido pela manufatura de azulejos Klabin e 1.600 t/mês como carga de papel. Esta empresa é responsável por aproximadamente 60% da produção brasileira de caulim para carga de papel.

Até o momento, o problema de caulins para papel, no Brasil, apresenta-se bastante difícil, não só devido à granulometria grosseira e o teor elevado de resíduo, maior que 44 micra, como também pela presença de haloisita, principalmente nas regiões Centro e Sul. Enquanto os caulins norte-americanos e ingleses contêm praticamente 100% de caulinita, a maioria dos caulins brasileiros contêm caulinita misturada com quantidades variáveis de haloisita.

Nos Estados Unidos o caulim que apresente menos de 50% de partículas abaixo de 2 micra é considerado antieconômico. Em contraste, os caulins nacionais têm, em geral, menos de 25% de partículas menores do que 2 micra.

Uma vantagem que o caulim brasileiro apresenta em relação ao caulim norte-americano é a cor. Os caulins brasileiros, geralmente, não necessitam de alvejamento, ao contrário dos caulins americanos que são de cor amarelada.

No início da década em análise, a produção foi de 135.093 t. Nos anos seguintes a produção aumentou, com exceção de 1963 e 1965, quando se verificaram quedas de 11% e 4,8%, respectivamente. A maior taxa de crescimento da produção brasileira de caulim foi verificada em 1966, cerca de 64,7%. No período de 1960 a 1970, a produção praticamente triplicou.

O maior produtor é o Estado de Minas Gerais, sendo que a região conhecida como Zona da Mata, no período 1961/69, foi responsável por cerca de 90% da produção mineira.

O consumo brasileiro de caulim tem aumentado consideravelmente, apresentando uma taxa de crescimento na última década de 200%, mas, em se comparando com os países industrializados, ainda é bastante baixo.

Enquanto o consumo atual de caulim nos Estados Unidos, o maior consumidor mundial, é da ordem de 5 milhões de toneladas/ano, das quais 60% são utilizadas na indústria de papel, o mercado brasileiro absorve, atualmente, cerca de meio milhão de toneladas de caulim, com a seguinte distribuição:

- Cerâmica ..... 85%
- Papel ..... 8%
- Borracha ..... 5%
- Outros usos ..... 2%

O parque cerâmico manufatureiro do Brasil ocupa o 4º lugar na produção de cerâmica do mundo livre, encontrando-se em nosso país uma das maiores fábricas de azulejos do mundo livre.

8.4 - Existência e Características dos Possíveis Mercados Nacionais e Internacionais, Especificações Qualitativas do Caulim, Estrutura da Comercialização e do Transporte.

Atualmente, os Estados Unidos e o Reino Unido dominam o mercado de caulim e têm quase um monopólio no mercado mais lucrativo: o de papel. Esta liderança é atribuída, principalmente, à boa qualidade dos depósitos, sem a qual os avanços realizados desde a II Guerra Mundial não teriam sido possíveis. Supõe-se que estes depósitos, embora seja quase impossível medir suas exatas extensões, ainda contenham reservas substanciais, capazes de assegurar operações por muitos anos.

O Reino Unido é quem possui o caulim de melhor qualidade. Quase toda a produção provém de St. Austell, situada em Cornwall. Existem oito qualidades ao todo, começando com "A", que tem um fator de brilho de 85,7% medido na escala GE e uma distribuição de partículas de 45% abaixo de 2 micra; no final da escala vem o tipo "E", de qualidade inferior com brilho de 80% e distribuição de partículas de 25% abaixo de 2 micra. Existem três qualidades principais de caulim para cobertura



de papel: "Dinkie Especial", "Dinkie A", e "SPS". Existe também uma qualidade "Supreme", que é produzida em quantidade relativamente pequena. O "Dinkie Especial" possui brilho de 80% e 80% de partículas abaixo de 2 micra. O "Supreme" possui brilho de 91% e 94% de partículas abaixo de 2 micra.

A estrutura atual da indústria do caulim no Reino Unido é dominada pela "English Clays Lovering Pochin & Co. Ltd.", que é um departamento do Grupo "English China Clays" - ECC, responsável por 90% de toda a produção do Reino Unido. A sua produção em 1972 está estimada entre 2,0 a 2,2 milhões de toneladas, da qual 75% são exportadas. Tornou-se necessário uma racionalização completa, tanto na tecnologia quanto na produção, para evitar que a ECC perdesse a competição com seu maior concorrente, os Estados Unidos. A ECC supre 22 a 25% do mercado mundial, tendo estabelecido uma rede de agências e pontos de distribuição, em algumas partes do mundo, atuando como organizações de venda.

Os Estados Unidos são o maior produtor mundial e os seus depósitos da Geórgia, responsáveis por 75% de sua produção, são notavelmente puros, com mais de 90% de caulinita, sendo comparados com os melhores depósitos ingleses. Em seu estado natural, o caulim da Geórgia tem um aspecto ligeiramente amarelado, devido à presença de impurezas titaníferas. Uma das mais importantes propriedades do caulim da Geórgia é o pequeno tamanho das partículas; os depósitos típicos têm 60% de partículas menores que 2 micra, em estado bruto. Os

depósitos de caulim da Carolina do Sul são inferiores aos da Geórgia, sendo a maior parte da produção usada em aplicações de "filling" para borracha (caulim mole).

A maior empresa produtora de caulim nos E.U.A. é a "Geórgia Kaolim Co.", subsidiária da "American Industrial Clay Co.", com uma produção estimada em mais de 1 milhão de toneladas anuais.

O caulim produzido no continente europeu é geralmente de baixa qualidade, não atendendo às especificações para a indústria de papel. Nenhuma qualidade para cobertura de papel é produzida no continente.

As empresas de caulim na Europa Continental e no Japão são ainda de pequeno porte, utilizando equipamentos de beneficiamento limitados e produzindo caulim de qualidade inferior. O principal obstáculo para uma grande indústria nos países do continente europeu tem sido a escassez de depósitos de boa qualidade, havendo, entretanto, notáveis exceções, como na Alemanha Ocidental, França e Tchecoslováquia.

A Alemanha Ocidental é o segundo maior produtor de caulim na Europa, depois do Reino Unido. Os depósitos localizam-se no sul da Alemanha, são sedimentares e apresentam uma variação de cor do branco ao cinza.

A Tchecoslováquia é o maior produtor da Europa Oriental. A produção é controlada pelo governo, que está expandindo as operações de beneficiamento, obtendo "filler" de boa qualidade a preço relativamente baixo, capaz de competir com o caulim inglês no mercado europeu.

Na França os depósitos ocorrem nos arredores do Maciço Central, cujas operações estão em declínio, e na Bretanha, cuja produção está em expansão. O caulim francês apresenta-se com uma coloração ligeiramente cinza. São muitos os produtores de caulim, mas a maioria opera em pequena escala.

Os países da África, Ásia e América do Sul são produtores em escala muito baixa, com exceção da Índia, Japão e Coreia do Sul.

Na Austrália a ECC montou uma subsidiária para explorar um depósito de caulim em Ballarat (Victoria) com uma capacidade de 32 mil toneladas longas por ano. Os planos são de expandir estas instalações para 80 mil toneladas longas ao ano, visando a atender o mercado doméstico australiano e o sudeste da Ásia, ante vendo uma elevada taxa de crescimento no Japão.

A despeito da grande produção japonesa, cerca de 200 mil toneladas ao ano, somente uma pequena parte consiste de material de alta qualidade. Exceto a Mina Itaya, que produz cerca de 150 mil t/ano, a produção é feita em pequena escala. A maior parte da produção é usada na manufatura de refratários e como "filler" de borracha.

Quase toda necessidade de caulim de alta qualidade no Japão é suprida pela importação, aproximadamente 150 mil t/ano. O caulim importado provém principalmente dos Estados Unidos, cerca de 100 mil toneladas em 1970. A maioria consiste de qualidade "coating" para manufatura de papel e o restante é usado na indústria de tinta e borracha. Cerca de 36 mil t/ano de caulim

provêm da Coréia do Sul e são usadas principalmente para produção de cerâmica e refratário. O restante das importações provêm mais significativamente do Reino Unido e da União Soviética. Provavelmente, nos próximos anos a União Soviética passará a ser o mais importante fornecedor de caulim para o Japão.

Em fins de 1969, a primeira companhia no mundo a importar caulim cru para beneficiar foi instalada no Japão, perto da cidade de Fuji, para produzir caulim de alta qualidade para "filling" e "coating". A "Fuji Kaolim Co.", subsidiária da "Ataka & Co.", beneficia caulim proveniente da União Soviética.

O caulim, assim beneficiado, cerca de 35 mil t/ano, vem substituindo os caulins importados dos Estados Unidos e Reino Unido.

O sucesso deste empreendimento de Ataka pode significar a construção de outras usinas similares no sudeste da Ásia, principalmente se o custo da importação continuar subindo.

Estima-se que a produção da União Soviética seja aproximadamente igual à produção dos Estados Unidos.

A China é o maior produtor não exportador de caulim (China Clay), e é o país natal da porcelana e da palavra caulim. Vários tipos são produzidos mas o melhor material vem de Anhwei, na província de Chimen e provem de rochas feldspáticas.

O quadro abaixo dá uma idéia dos principais produtores mundiais de caulim.

$10^3 \text{ t}$ 

PAÍSES	1965	1966	1967	1968	1969
E.U.A. ....	3.269	3.979	3.604	3.811	3.810
Reino Unido ....	2.238	2.522	2.632	2.795	2.795
Índia ....	512	549	513	506	528
Alemanha Ocidental ....	399	407	403	468	488
Áustria ....	328	378	384	327	348
Espanha ....	146	191	216	227	274
Tchecoslováquia ....	322	325	340	341	343
Brasil* ....	140	230	233	291	339
Itália (em bruto) ....	108	84	87	87	96
Japão ....	89	118	150	169	188
Austrália ....	61	51	67	60	...
Grécia ....	86	63	60	79	60
França ....	132	152	150	...	...
<b>TOTAL</b> ....	<b>7.830</b>	<b>9.049</b>	<b>8.839</b>	<b>9.161</b>	<b>9.269</b>

FONTES: Industrial Minerals - Fev/1972.

\* D.N.P.M. (os dados referem-se à produção de caulim, tanto bruto como beneficiado).

A alta taxa de crescimento econômico de alguns países europeus, na década de 60, abriu um grande mercado para todas as qualidades de caulim, sendo que o mesmo fato deve se repetir no Brasil na presente década.

As três áreas de maior crescimento de consumo são, atualmente, os Estados Unidos, a Europa e o Japão.

No mundo livre, o consumo total de caulim está estimado em 10 milhões de toneladas anuais, sendo que só os Estados Unidos absorvem cerca de 50% deste total.

Em 1970, o consumo mundial de caulim atingiu o máximo e até agora ainda não foi ultrapassado. Os produtores britânicos, que até 1968 forneciam cerca de 60% do caulim negociado mundialmente, se viram incapazes de atender ao rápido aumento da demanda, especialmente na Europa, dando margem a que os produtores norte-americanos expandissem seu mercado.

A produção de caulim nos E.U.A. em 1971 foi de 4,89 milhões de toneladas e estima-se uma produção de 5,5 milhões em 1972. As exportações caíram de 967 mil t em 1970 para 561 mil t em 1971. A recuperação da indústria de papel canadense refletiu-se no consumo de caulim, tendo sido exportadas, em 1972, pelos E.U.A., cerca de 625 mil toneladas, principalmente para o Canadá, o maior comprador, cujas importações dos E.U.A., estimadas em 319 mil toneladas em 1970 e 135 mil toneladas em 1971, aumentaram em 1972, principalmente porque a ECC não participou do mercado canadense durante o ano.

Todavia, as exportações para a Europa Continental declinaram de 433 mil toneladas em 1970 para 335 mil em 1971, e caíram mais ainda em 1972, devido à recuperação, por parte da ECC, do mercado perdido para os produtores norte-americanos no período 1970/71.

O Reino Unido exportou, em 1970, 2,14 milhões de toneladas de caulim (80% de sua produção). Tal cifra é o dobro da apresentada em 1960 e o quíntuplo da apresentada em 1950. O Reino Unido exporta principalmente para a Alemanha Ocidental, França e Holanda, que apresentam as maiores taxas per capita de consumo de papel, no mundo. Cerca de 80% das exportações inglesas de caulim atendem à demanda das indústrias de papel.

A Finlândia e a Suécia têm aumentado substancialmente suas importações de caulim, devido ao aumento da exportação de papel acabado ao invés de exportarem polpa de papel, produto este liderado pelos escandinavos.

Na Europa Oriental tem havido um grande aumento no consumo de papel. A Polônia, possuidora de uma grande fábrica de papel, é o maior comprador de caulim dessa parte do mundo, seguida da Alemanha Oriental. As importações dos países da Europa Oriental provêm, em grande parte, dos produtores ingleses, a despeito das importações da Tchecoslováquia.

O consumo de caulim no extremo oriente é dominado pelo Japão. Os produtores norte-americanos, até agora, foram os fornecedores por excelência do Japão, devido a estarem melhor localizados que os ingleses. Atualmente a tendência é a União Soviética liderar o fornecimento de caulim para o Japão.

O Canadá reduziu substancialmente sua produção de papel e, conseqüentemente, suas importações de caulim. Todavia, continua sendo um mercado bem atrativo sendo intensa a concorrência dos produtores norte-americanos.

O mercado da América Latina é, no momento, bem pequeno, tanto em termos absolutos quanto relativos. As exportações do Reino Unido para os países latino-americanos têm sido menores que 5.000 t/ano. Os Estados Unidos levam uma pequena vantagem competitiva, tendo exportado para o México, o maior comprador, cerca de 24.500 toneladas em 1970. Este mercado vem se desenvolvendo muito nos últimos anos. A Venezuela é o 2º importador com 10.000 toneladas em 1970. Os outros países importam menos que 5.000 t/ano.

Com referência ao transporte e comercialização, o preço do caulim permite que ele seja negociado entre pontos relativamente distantes, apesar do custo do transporte onerar sobremaneira o preço do produto final. O caulim é transportado por trens, caminhões e navios, provavelmente nesta ordem. Embora a maioria do caulim seja transportada em estado seco, quantidades cada vez maiores de caulim "coating" e "filler" são transportadas em moldes, em vagões de trens e em caminhões-tanques.

Os gastos decorrentes das perdas eventuais no transporte do produto e as elevadas tarifas, refletem-se bastante no aumento do preço final do caulim.

E.U.A. e Canadá .....	US\$ 5,25/t
Rotterdam .....	£ 1,60/t
Báltico .....	£ 2,25/t
Gênova .....	£ 3,00 a £ 3,30/t
Japão .....	US\$27,00/t

O "Mineral Facts and Problems" (1970) apresenta uma tentativa para indicar uma ordem de grandeza



"estimada" das reservas de caulim no mundo, que é a seguinte:

P A Í S E S	10 <sup>6</sup> t
Estados Unidos .....	3.350
Reino Unido .....	2.000
Europa (outros) .....	1.500
Ásia .....	1.500
África .....	750
Austrália .....	500
América do Sul .....	200
América do Norte (outros) .....	200
U.R.S.S. ....	2.200
<b>T O T A L .....</b>	<b>12.200</b>

No Brasil calcula-se que 87% do caulim produzido em Minas Gerais é exportado para os estados limítrofes. Entre os maiores compradores do caulim mineiro estão o Rio de Janeiro (Klabin - azulejo) e São Paulo (várias cerâmicas).

A maior empresa produtora de caulim no país, a Klabin, através de sua subsidiária a "Empresa de Caulim Ltda" beneficia o caulim na própria jazida e o envia às suas fábricas de azulejo no Rio e às fábricas de papel no Rio e São Paulo. Somente a Klabin envia por caminhão, para o Rio, cerca de 35 mil t/ano; sendo 15 mil t de Bicas e 20 mil t de Ibitiguaia, para a fábrica de azulejo. O cau

lim de Espera Feliz, num total de 18 mil t/ano, é enviado por trem até Três Rios e daí por caminhões às fábricas de papel de São Paulo e Paraná.

O caulim da zona metalúrgica - MG - é todo consumido nas próprias cerâmicas da região (Klabin e Porcelite, em Santa Luzia).

Os caulins da região sul de Minas são vendidos às fábricas de papel do Estado de São Paulo.

#### 8.5 - Evolução dos Preços; Fatores Conjunturais

Os preços do caulim variam, principalmente, em função de sua qualidade e do produto final pretendido. É praticamente impossível apresentar os preços de todas as qualificações e tipos, mas uma indicação geral é publicada nos Estados Unidos pela "Oil Paint and Drug Reporter".

A tabela a seguir apresenta os preços do caulim nos Estados Unidos, nos últimos 5 anos, para os principais tipos.

US\$

CAULIM	1967 - DEZ	1968-DEZ	1969-DEZ	1970-DEZ	1971-DEZ
Totalmente calcinado (t) (FOB-Geórgia) .....	54,00 a 55,00	57,50 a 58,50	60,00	60,00	68,00
Parcialmente calcinado (t) .....	41,00 a 42,50	44,50	50,00	50,00	59,00
Para papel, não calcinado: (t)					
- Cobertura .....	25,00 a 35,50	27,00 a 36,50	29,00 a 38,50	29,00 a 38,50	31,00 a 41,00
- Carga .....	...	...	17,50 a 18,00	17,50 a 18,00	19,50
Para tintas, não calcinado (t) ..	56,00	59,00	62,00	62,00	67,00
Seco (a ar) ma cio (libra) .....	12,50	12,50	12,50	12,50	14,00

FONTE: Minerals Yearbook.

De 1950 a 1968 pequenas oscilações se verificaram no preço médio do caulim.

Foram registrados 3 picos no período: um em 1954, quando o preço médio atingiu US\$ 21,00/t, e os outros em 1964 e 1968 quando o preço médio alcançou US\$ 22,00/t.

A maior queda no período se deu entre 1964 e 1966, quando o preço médio caiu a US\$ 20,00/t.

No período 1969/70 o preço do caulim se estabilizou, não apresentando variações.

O preço do caulim, no início de 1971, aumentou de 4 a 8% permanecendo estável no resto do ano. Tal subida no preço deu-se em consequência do aumento em todos os elementos de custos, sendo o mais drástico o aumento do gás natural, aproximadamente 50%.

Durante o ano de 1972, os preços do caulim nos Estados Unidos não mostraram nenhuma variação, apesar de todos os elementos dos custos de produção, sobretudo mão-de-obra e gás natural, apresentarem um pronunciado aumento em relação a 1971, especialmente nos produtos mais sofisticados.

Segundo as previsões publicadas no "Mineral Facts and Problems" 1970, espera-se que o preço do caulim até o ano 2000 apresente uma tendência crescente, com o preço médio situando-se, então, em torno de US\$25,00/t.

O preço do caulim britânico, que também permaneceu estável em 1972, se apresenta mais alto que o preço do caulim dos Estados Unidos.

Dividindo-se as várias qualidades de caulim em 3 categorias, "coating", "fillers" e para cerâmica é possível estabelecer-se um quadro razoavelmente correto dos preços mais comuns, dentro de uma variação especificada.

De acordo com os dados do "Industrial Minerals",

o preço do caulim assim se apresentou durante o ano de 1972 e 1º semestre de 1973:

TIPOS	£/t	US\$/t
"Coating" ...	20,00-26,00	50,00-65,00
"Filler" ....	8,00-14,00	20,00-35,00
Cerâmica ....	8,00-19,00	20,00-47,50

Se no mercado internacional é extremamente difícil padronizar-se os preços correntes dos diversos tipos de caulim, no Brasil a tarefa é quase impossível. Isto porque em numerosos locais o caulim é vendido bruto, em outros beneficiado, total ou parcialmente, com preços variando de local para local e conforme tipo e grau de beneficiamento. Para se ter uma idéia tem-se que na Guanabara o caulim lavado, de cor creme, com 20% de umidade, é vendido a uma média de Cr\$90,00 a Cr\$120,00/t e o caulim "filler" para papel, de cor branca, brilho entre 83% a 85%, com o máximo de 5% de umidade e contando menos de 0,05% de resíduo na peneira U.S.S. nº 325, é vendido entre Cr\$280,00 e Cr\$310,00/t. Normalmente as grandes cerâmicas possuem suas próprias jazidas, obtendo o produto a um preço entre Cr\$80,00 e Cr\$90,00/t.

Em São Paulo, em fins de 1972 e início de 1973, o caulim apresentava as seguintes cotações:

- Caulim cerâmica, de baixa qualidade  
Posto em São Paulo ..... Cr\$100,00/t  
FONTE: Cerâmica São Caetano.
- Caulim cerâmica, 2ª categoria  
FOB - Beneficiado na malha de 200 MESH,  
com tolerância de umidade de 20% - Cr\$100,00/t  
FONTE: Empresa de Mineração Joseph Nigri Ltda.
- Caulim branco  
Preço de compra ..... Cr\$180,00 a Cr\$200,00/t  
FONTE: Brasmica Comércio de Mica.
- Caulim:
  - da mineração ..... Cr\$ 30,00/t
  - comercial: cerâmica ..... Cr\$120,00 a Cr\$140,00/t
  - papel ..... Cr\$300,00 a Cr\$500,00/t
 FONTE: Mineração Matheus Leme Ltda.
- Caulim duro para borracha  
Posto em São Paulo ..... Cr\$ 70,00 a Cr\$100,00/t  
FONTE: DNPM

Os preços médios CIF pagos pelos importadores brasileiros pelo caulim adquirido no exterior, segundo dados da CACEX e do CIEF, tiveram o seguinte comportamento no período 1960/1972:

ANO	US\$/t
1960	121,18
1961	99,29
1962	108,78
1963	110,14
1964	99,58
1965	162,25

ANO	US\$/t
1966	90,09
1967	93,31
1968	87,96
1969	92,87
1970	87,95
1971	106,01
1972	115,18

O preço médio neste período, manteve-se em torno de US\$100,00/t, tendo havido uma queda de cerca de 5% entre o início e o fim do período em análise.

Quanto aos preços FOB, conseguidos pelos produtores brasileiros com a venda do caulim aqui produzido para o exterior, foi a seguinte a sua evolução:

ANO	US\$/t
1960	25,00
1961	30,17
1962	23,00
1963	23,00
1964	23,00
1965	36,39
1966	32,62
1967	25,83
1968	31,40
1969	31,80
1970	33,90
1971	48,91
1972	57,37

FONTE: CACEX

O preço médio da tonelada de caulim exportado, no período em análise, apresentou um acentuado crescimento, aproximadamente 130%, tendo de US\$25,00 em 1960 atingido US\$57,37 em 1972.

#### 8.6 - Expectativa da Demanda do Caulim para Consumo Interno e Exportação

Com o propósito de aumentar substancialmente o mercado e, ao mesmo tempo, encontrar especificações mais exigentes da indústria, os produtores de caulim têm investido grandes somas objetivando uma maior variedade de seus produtos. Atualmente, os consumidores estão dando bastante ênfase ao brilho, à cor e à viscosidade, surgindo então vários métodos para aperfeiçoar o beneficiamento do caulim. A habilidade de um produtor em oferecer um grande número de qualidades de caulim para a indústria de papel coloca-o em situação vantajosa de concorrência.

Até o ano 2000 estima-se um crescimento na demanda de caulim, nos E.U.A., superior a 350%, tomando-se por base dados de 1968, quando o consumo foi da ordem de 3,661 milhões de toneladas.

É evidente que o modelo de consumo para caulim nos Estados Unidos difere dos demais países no mundo. A maior parte deles depende de uma considerável importação de caulim de alta qualidade, a alto custo. A demanda destes países fica restringida pelo custo de transporte marítimo, direitos alfandegários, restrições comerciais e outros fatores.



Supondo-se as várias contingências que poderiam afetar a demanda para cada categoria de produto final, pode-se estimar os seguintes comportamentos dos setores:

#### 8.6.1 - Papel

Atualmente este setor passa por uma crise de escassez de oferta devido ao recesso econômico mundial de 1971, que atingiu sobretudo o primeiro produtor mundial de papel de imprensa - o Canadá.

O panorama geral norte-americano assegura um contínuo crescimento na demanda de caulim para papel, principalmente para "coating". De acordo com as previsões da "Chemical Week" (1969), a taxa de crescimento esperada para o consumo de papel é da ordem de 5% ao ano. Com base neste dado, a demanda de caulim para papel nos E.U.A. deverá oscilar entre 8,6 a 10 milhões de toneladas, no ano 2000. Se considerarmos, no entanto, a possibilidade de competição de papéis sintéticos, que não requerem caulim para carga e cobertura, deve-se esperar uma redução na projeção básica para cerca de 6,5 milhões de toneladas.

Na Europa espera-se que a qualidade "coating" continue a dominar a curva de crescimento, como tem acontecido nos últimos anos. Estima-se que o presente consumo europeu de caulim "coating" seja superior a 1 milhão de toneladas anuais. Prevê-se uma taxa de crescimento para este mercado entre 8 a 12% ao ano, podendo em 1980 alcançar a casa de 2,5 milhões de toneladas. Atualmente os

"fillers" constituem a maior parte da demanda na Europa, porém a tendência é ser sobrepujada pela qualidade "coating", após 1975. O atual consumo de "fillers" é de 1,6 milhão de toneladas anuais, apresentando um aumento da ordem de 3 a 4% ao ano, o que resultaria em um mercado, em 1980, de 2,1 milhões de toneladas, aproximadamente.

Os escandinavos, principalmente a Suécia e a Finlândia, são os líderes mundiais na produção de polpa para papel. Estes países estão, atualmente, produzindo quantidades substanciais de papel acabado, o que acarretou um aumento de 20% em suas compras de caulim do Reino Unido, no período de 1968/70.

A maioria dos países desenvolvidos da "Commonwealth" é importadora de papel acabado. Porém há uma tendência para o estabelecimento de fábricas de papel nesses países, podendo o mercado de caulim melhorar consideravelmente nesta década. Isto aplica-se também à maioria dos países da África e da Ásia.

A perspectiva de crescente falta de madeira, aliada ao interesse do Japão em ampliar o mercado para os produtos petroquímicos, estimulou a pesquisa da fabricação do papel sintético.

É pouco provável que a previsão japonesa de se atingir em 1978 um consumo de papel sintético equivalente a 20% do total de papel consumido se torne realidade.

Os problemas técnicos de fabricação e o custo mais elevado em relação ao papel convencional parecem limitar a expansão da comercialização desse tipo de papel.

No Brasil, até recentemente o setor da indústria de papel era impedido de incrementar a sua produção devido ao baixo consumo que, embora tenha aumentado nos últimos anos, ainda é muito pequeno: 17 kg per capita, quanto na Argentina é de 40 kg e nos Estados Unidos alcança 271 kg.

A despeito deste dado, o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de papel e o primeiro da América Latina.

Conforme relatório de abril/73, da FAO, sobre a capacidade produtiva mundial de papel, o Brasil assim se situa:

10<sup>3</sup> t

PAÍSES	CAPACIDADE
E.U.A. ....	52.464
Japão ....	15.818
Canadá ....	13.364
Rússia ....	8.300
Alemanha ....	7.267
Finlândia ....	5.390
Suécia ....	5.170
China ....	5.010
Reino Unido ..	4.986
França ....	4.935
Itália ....	4.430
Espanha ....	1.972
Holanda ....	1.943
Brasil ....	1.592

Atualmente a produção brasileira de papel não está atendendo à demanda, mesmo com as fábricas operando a 95% de sua capacidade instalada, nestes últimos anos.

Para atender à crescente demanda tem sido necessário re correr à importação, que aumentou em 152% no período 1967/72, especialmente para o setor de jornais, revistas e livros.

O consumo interno aparente de papel, no período de 1967/1972, assim evoluiu:

10<sup>3</sup> t

ESPECIFICAÇÕES	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Produção ....	823,6	886,3	952,7	1.098,9	1.237,0	1.386,0
Importação ..	101,3	168,2	152,1	173,9	207,1	255,6
Exportação ..	0,1	0,0	0,3	1,4	1,8	1,0
Consumo <u>Apa</u> rente .....	924,8	1.054,5	1.104,5	1.271,4	1.442,3	1.640,6
ÍNDICE <u>PRODU</u> ÇÃO .....	100	107,6	115,7	133,4	150,2	168,3

FONTE: Associação Paulista dos Fabricantes de Papel e Celulose.

No Nordeste foram construídas, pelas empresas Klabin e Simão, modernas usinas de beneficiamento para produção de caulins com alvura elevada, próprios para car ga e cobertura de papel.

Baseada nos projetos conhecidos até 31 de julho de 1972, a Associação Paulista dos Fabricantes de Papel e Celulose prevê para este ano uma produção interna de 1.509 mil toneladas de papel e para o próximo ano cerca de 1.831 mil toneladas, devendo refletir em um considerá vel aumento no consumo de caulim.

Em 1970 a FAO realizou um estudo estimando para a América Latina uma demanda total de papel, em 1975, da ordem de 7.000 mil toneladas. O Brasil deverá produzir, então, cerca de 2.034 mil toneladas.

A Associação Paulista dos Fabricantes de Papel e Celulose prevê para 1978 uma produção interna da ordem de 2.580,5 mil toneladas, ou seja, 86% superior à produção de 1972, quando foram produzidas 1.386,0 mil toneladas.

#### 8.6.2 - Borracha

A indústria norte-americana de borracha continuará a ser um grande consumidor de caulim, porém a sua atual estabilidade de compras, como mostra a tabela a seguir, sugere que ela não se expandirá muito rapidamente.

Consumo Norte-Americano de Caulim para Borracha  
(Toneladas Curtas)

ESPECIFICAÇÃO	1966	1967	1968	1969
"filler" p/borracha ...	338.000	365.000	368.000	371.000
TAXA DE CRESCIMENTO ...		8,0%	0,8%	0,8%

Os produtores de borracha na Europa usam menos caulim do que os produtores norte-americanos. Contudo, o mercado europeu está crescendo a uma taxa de 5% ao ano, podendo-se estimar um aumento no consumo de caulim de

300 mil toneladas em 1980, sendo que o atual consumo é da ordem de 180 mil toneladas.

No Brasil a indústria de borracha é um dos principais consumidores de caulim "filler".

Este setor vem operando praticamente sem capacidade ociosa, e os sucessivos aumentos da demanda têm induzido ampliações da capacidade produtiva.

O consumo interno de borracha assim evoluiu nos últimos anos:

Toneladas - Peso Seco

ESPECIFICAÇÕES	1967	1968	1969	1970	1971
Produção .....	85.697	99.756	103.327	119.624	129.508
Importação .....	17.934	27.073	20.991	23.071	32.495
Consumo Aparente .....	103.631	126.829	124.318	142.695	162.003
Índice da Produção ...	100	116,4	120,6	139,6	151,1

FONTE: Superintendência da Borracha.

A indústria pesada, compreendendo os setores de pneumáticos e câmaras-de-ar para veículos automóveis e bicicletas, material de conserto, condutores elétricos, mangueiras, correias e outros artefatos, é responsável por mais de 60% deste consumo. A importância da indústria pesada se deve ao fato de que só os fabricantes de pneumáticos e câmaras-de-ar são responsáveis por mais da metade do consumo total.

Estima-se que em 1972 tenham sido produzidas, no Brasil, pelas fábricas de pneumáticos, cerca de 15 milhões de peças, significando um aumento de 14% sobre 1971. A produção das fábricas de câmaras-de-ar deve ter atingido em 1972 cerca de 10,2 milhões de peças, superior em 5% ao ano anterior.

O consumo interno de borracha em 1972 está estimado em aproximadamente 190 mil toneladas. Até 1980, prevê-se um aumento de 70%, quando se espera um consumo interno da ordem de 323 mil toneladas.

### 8.6.3 - Cerâmica

O mercado de cerâmica nos Estados Unidos tem algumas características em comum com o mercado da borracha, com referência não só ao tamanho, já grande, como à pequena taxa de expansão.

Na Europa, o mercado de cerâmica, como um todo, apresenta um crescimento muito baixo, porém alguns setores, tais como materiais elétricos, estão crescendo mais rapidamente do que outros. Uma taxa de crescimento anual de 4% em produtos cerâmicos significa que o mercado europeu subirá até cerca de 1,6 milhão de toneladas de caulim em 1980, sendo consumidas, atualmente, por este setor, cerca de 1 milhão de toneladas.

No Brasil o quadro se apresenta com os seguintes dados:

Produção Anual

ESPECIFICAÇÕES	1965	1966	1967	1968	1969
Cerâmica - (1) (Em m <sup>2</sup> )	19.093.363	21.364.638	25.356.035	30.083.877	35.060.232
Cerâmica - (2) (Em unidade) . . . .	1.144.696	1.489.927	1.221.772	1.020.077	1.652.980
Índice (m <sup>2</sup> )	100	111,9	132,8	157,6	183,6

- (1) Azulejos, ladrilhos, pisos, cerâmicas e comuns;  
 (2) Bidês, pias e vasos sanitários de louça, isoladores de porcelana e/ou vidro de alta tensão e isoladores de porcelana e/ou vidros de baixa tensão.

A produção nacional de cerâmica, como azulejos, ladrilhos e pisos, de 19 milhões m<sup>2</sup> em 1965 atingiu 35 milhões em 1969, apresentando uma taxa média de crescimento cumulativa da ordem de 12,8% ao ano, o que representa o ritmo acelerado de sua expansão.

No período de 1970 a 1972 a produção de azulejos evoluiu de 15,5 milhões de m<sup>2</sup> para 19,5 milhões de m<sup>2</sup>, ou seja, à mesma taxa média de crescimento anual experimentado por este setor, em conjunto com o de pisos e ladrilhos, de 1967 a 1969.

A falta de dados concretos sobre a produção dos demais produtos cerâmicos, no período de 1970 a 1972, não



permite determinar com precisão o mercado, mas a verdade é que as empresas aumentaram sua capacidade produtiva neste período, demonstrando um mercado essencialmente comprador e otimista.

O acelerado ritmo de expansão da indústria cerâmica decorre da evolução por que tem passado a economia brasileira a partir de 1966, sobretudo nos setores ligados à construção civil, em face dos planos habitacionais empreendidos pelo BNH e outros órgãos públicos.

Atualmente a indústria cerâmica evolui no sentido de uma melhor qualidade, com produtos mais sofisticados e diversificados. A indústria nacional se acha em condições de apresentar produtos de alta qualidade como os italianos e espanhóis, de grande tradição no mercado.

#### 8.6.4 - Tintas e Plásticos

Na Europa, o mercado de caulim para as indústrias de tintas e plásticos está crescendo à ordem de 3% ao ano, porém tal crescimento poderia ser mais elevado se novas qualidades fossem desenvolvidas. O consumo europeu atual nestes setores é da ordem de 150 mil toneladas anuais, podendo alcançar 250 mil toneladas em 1980.

Nos Estados Unidos, a aplicação crescente de caulim em tintas faz com que esta área se apresente bastante promissora, no caso de serem desenvolvidas qualidades adequadas. Quanto à indústria de plásticos, esta é uma outra área de crescimento no consumo de caulim,

o qual é usado em quantidades razoáveis em coberturas vinílicas de pisos, competindo com o talco neste campo.

Acompanhando a tendência mundial na utilização de produtos plásticos em substituição a produtos de materiais convencionais, o consumo per capita de plásticos no Brasil triplicará, passando de 2,7 kg em 1972 para 8 kg em 1980. Nos Estados Unidos o consumo per capita de plásticos atinge 46 kg e na Alemanha 55 kg.

#### 8.6.5 - Fibras de Vidro

O mercado de maior crescimento para o caulim, tanto na Europa quanto nos Estados Unidos, é o de "fiber-glass". Embora na Europa o mercado de fibras de vidro seja atualmente apenas de 54 mil toneladas anuais, deve-se considerar o aumento de 30% ocorrido em 1970 e de 70% em 1971. Após 1971, esta taxa deve ter sido reduzida, porém prevê-se que o mercado europeu se apresente superior a 0,5 milhão de toneladas no ano de 1980.

No Brasil, a indústria automobilística é um dos principais consumidores de "fiber-glass", utilizando-o na fabricação de carrocerias de automóveis, como é o caso do "Puma".

#### 8.6.6 - Outros Usos

Alguns dos mais modernos usos, tais como catalizadores no refino de óleo, podem ajudar o crescimento do mercado de caulim.

O caulim calcinado, designado para usos não refratários, tem apresentado um desenvolvimento relativamente novo. Somente poucas companhias, atualmente, oferecem este material, sendo os maiores mercados os de tinta, plástico, papel e tinta de impressão.

O caulim tem sido utilizado em pequena escala na fabricação de zeólitos sintéticos, que são intensamente aplicados na indústria petroquímica e no refino de petróleo. Atualmente a maioria dos zeólitos sintéticos é feita a partir de sílica de alta pureza e alumina. Entretanto, tem-se que os avanços na manufatura e utilização de zeólitos poderão favorecer, no futuro, um uso muito maior de caulim como matéria prima.

Um produto que se tem desenvolvido nos últimos anos é o alphacote - uma qualidade especial de caulim, finamente granulado, que está sendo vendido para "coating" de papel leve.

Entretanto, o principal dos prováveis progressos tecnológicos que poderia afetar grandemente a demanda de caulim é o uso de argilas com alta alumina para a produção do alumínio metálico. Embora a praticabilidade técnica para vários processos já tenha sido estabelecida, ainda resta a eliminação de um substancial custo de produção diferencial, que favorece o uso da bauxita como minério de alumínio. Supondo-se a eventualidade da eliminação do custo de produção diferencial, grandes quantidades de argilas caulínicas poderiam ser requeridas para a produção de alumínio. Aproximadamente 10 toneladas de argilas aluminosas poderiam ser consumidas na produção de 1 tonelada de alumínio metálico.

O Departamento de Comércio e Indústria da Geórgia tem projeto para instalar uma usina piloto para produzir 5 toneladas/ano de alumina a partir do caulim.

#### 8.6.7 - Conclusão

A liderança do caulim britânico no mercado europeu se deve, sobretudo, à excelente qualidade do produto e à proximidade do mercado. Entretanto, as reservas do Reino Unido não estão adequadamente dimensionadas, sendo desconhecida a real capacidade destas reservas de abastecerem por um longo período de tempo a crescente demanda do mercado europeu, de caulim de alto grau.

A indústria britânica de caulim tem se esforçado para manter a sua posição no mercado. A ECC, recentemente reorganizada, se encontra em fase de recuperação de suas negociações no continente europeu, parcialmente perdidas para os produtores dos Estados Unidos.

O caulim britânico terá que se defender da competição do caulim norte-americano também em relação ao preço, devido ao resultado do recente acordo de realinhamento das paridades cambiais. Segundo estudo publicado pela Organização de Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE), ponderando-se a desvalorização do dólar pela desvalorização ou revalorização das moedas dos demais países membros da OCDE, verifica-se que a moeda norte-americana se desvalorizou em 19% nestes 2 últimos anos, enquanto a libra, seguindo esta mesma ponderação entre as moedas, desvalorizou-se 11,5% neste mesmo período.

Devido à crise econômica do Ocidente, desde 1971 houve uma queda no mercado mundial de papel, que acarretou um excesso de produção de caulim fazendo com que as companhias adotassem programas mais racionalizados, a fim de diminuir os custos de fabricação.

Com a recuperação da economia como um todo, e em particular da indústria de papel, espera-se um aumento na demanda de caulim em nível suficiente para alcançar o equilíbrio entre a oferta e a demanda. A recuperação da indústria de papel européia se processa em ritmo mais acelerado do que nos Estados Unidos.

Acredita-se que a crescente preocupação dos países altamente desenvolvidos de controlar a poluição se constitua em obstáculo para uma grande expansão da indústria norte-americana de caulim expansão esta necessária para acompanhar o crescimento esperado na sua demanda.

O panorama atual do caulim mostra um consumo no mundo livre da ordem de 10 milhões de toneladas, sendo assim estimado:

Estados Unidos .....	4,7
Europa .....	4,0
Resto do mundo livre .....	1,3

Deste total cerca de 6,0 milhões de toneladas são absorvidas pela indústria de papel, provavelmente com a seguinte distribuição:

Estados Unidos .....	2,8
Europa .....	2,6
Resto do mundo livre .....	0,6

Espera-se que o consumo de caulim, no mundo li  
vre, cresça a uma taxa média de 5% ao ano, atingindo o  
nível de 17 milhões de toneladas em 1980. Nesta conjuntur  
ra prevê-se a seguinte distribuição do consumo de caulim  
pela indústria de papel:

Estados Unidos .....	4,6
Europa .....	4,6
Resto do mundo livre .....	1,0

Devido à proximidade dos países da América La  
tina, o Brasil leva uma grande vantagem competitiva sobre  
os demais produtores de caulim, tendo condições de atend  
er à demanda latino-americana, que se revela crescente,  
em função, principalmente, do grande esforço de desenvolv  
vimento destes países.

O mercado interno para caulim apresenta perspect  
tivas bastante favoráveis, tendo em vista o grande crescim  
mento econômico experimentado pelo País, registrando nos  
últimos anos um incremento anual médio do PIB da ordem  
de 10%.

A indústria nacional de papel se apresenta com  
arrojados planos de expansão, devendo atingir em 1975  
uma produção de 2 milhões de toneladas, superior em 34%  
à produção que se espera para 1973, da ordem de 1,5 mi  
lhão de toneladas.

Não existe um coeficiente técnico padrão que poss  
sibilite estimar o consumo de caulim pela indústria paper  
leira. Entretanto, levando-se em conta que para uma produç  
ção interna de 1,1 milhão de toneladas de papel, em 1970,

foram consumidas cerca de 32 mil toneladas de caulim, em 1975 esta produção praticamente duplicará, o que nos leva a estimar, a grosso modo, um consumo de caulim da ordem de 60 mil toneladas pelo setor papeleiro.

Tomando-se por base o crescimento médio no consumo interno de papel, no período de 1967-72, de 11% ao ano, e tendo em vista as excelentes perspectivas que se apresentam para a economia brasileira como um todo, com um crescimento esperado do PIB também neste nível, pode-se prever para 1980 um consumo de papel da ordem de 3,5 milhões de toneladas.

Supondo-se que a indústria brasileira de papel se coloque à altura para atender tal consumo, só este setor deverá absorver, então, cerca de 100 mil toneladas de caulim.

O consumo de caulim pela indústria brasileira de borracha, um dos principais consumidores do "filler", deverá aumentar substancialmente, considerando a expansão que deverá se verificar no mercado de borracha, em função, principalmente, do crescimento acelerado da indústria automobilística.

Em 1970 a indústria brasileira de borracha produziu cerca de 120 mil toneladas, tendo consumido, então, 20 mil toneladas de caulim, aproximadamente.

Para 1980, espera-se que o consumo interno de borracha seja da ordem de 323 mil toneladas. Supondo-se que as empresas se capacitem para abastecer o mercado interno de borracha, previsto para 1980, é de se esperar que o consumo de caulim por esta indústria atinja, na época, cerca de 50 mil toneladas.

Quanto ao setor cerâmico, o seu comportamento está intimamente relacionado ao desempenho da construção civil, que vem recebendo incentivos governamentais e cuja intensificação se vem dando através do Plano Nacional de Habitação.

A indústria nacional de cerâmica, já com tradição no mercado, com produtos de alta qualidade, tem condições não só de satisfazer ao crescente consumo interno, como também de competir no mercado externo com produtores tradicionais como Itália e Espanha.

A estabilidade do crescimento da demanda de cerâmica nos próximos anos está praticamente assegurada pelo dinamismo dos programas governamentais.

Pode-se considerar, para efeito de projeção, um crescimento na produção nacional de cerâmica de no mínimo 10% ao ano, o que equivale a dizer que em 1980 a produção de cerâmica será o dobro da de 1972, implicando, praticamente, em um consumo duplicado de caulim, ou seja, cerca de 800 mil toneladas.

Um fato em comum nos países desenvolvidos é a predominância do setor papelero na estrutura de consumo do caulim.

Em vista do acelerado processo de desenvolvimento nacional, e em particular da indústria de papel, a tendência é de uma maior participação desta indústria na estrutura de consumo interno de caulim.

- Considerando a previsão feita para 1980 de um consumo de aproximadamente 100 mil toneladas de caulim pelo setor papelero, e admitindo-se que a participação deste setor no consumo nacional evolua de 8 para 10%;



- Considerando um consumo, em 1980, pelo setor de borracha, de 50 mil toneladas de caulim, correspondendo a 5% do consumo interno;

- Considerando um consumo de caulim pelo setor cerâmico, da ordem de 800 mil toneladas em 1980, e admitindo-se que a participação deste setor na estrutura do consumo interno de caulim não ultrapasse 80%, tendo em vista que nos países desenvolvidos tal participação é bem menor da que se apresenta atualmente no Brasil;

- Considerando que os demais setores que utilizam o caulim como matéria-prima absorvam aproximadamente 5% da demanda interna de caulim;

É de se esperar que a demanda nacional de caulim atinja em 1980 cerca de 1 milhão de toneladas.

#### 8.7 - Posição do Mercado do Minério Objeto da Pesquisa, no que diz Respeito a Localização do Depósito.

A posição do caulim no mercado é bastante favorável, principalmente se o minério apresenta qualificação superior, que possibilita seu uso na parte mais rentável deste mercado, ou seja, na indústria do papel.

A produção brasileira atual ainda é constituída predominantemente por material com qualificação para uso em cerâmica e "filler", sendo que as nossas importações de caulim para "coating" têm sido crescentes.

Tendo em vista que o consumo de caulim em um país está diretamente relacionado com o seu Produto Nacio

nal Bruto, o ritmo de desenvolvimento que vimos alcançando nos faz deduzir que a tendência do mercado consumidor interno é apresentar cada vez maior vulto, levando-nos a um grande dispêndio em divisas, caso jazidas de caulim, com qualificação superior, não venham a ser exploradas internamente.

O caulim do Rio Capim baseando-se nos dados disponíveis, apresenta excelente qualificação. Desta forma, embora geograficamente afastado dos maiores centros consumidores, sua posição no mercado é extremamente favorável.

As áreas de pesquisa estão localizadas à margem direita do Rio Capim, no distrito e município de São Domingos do Capim, no Estado do Pará. Essa região conta com facilidade para escoamento do produto através dos rios Capim e Guamá, que aceitam embarcações de pequena a média tonelagem em qualquer época do ano.

As áreas em apreço distam 240 km de Belém, viando-se pelos referidos rios. Uma vez no porto de Belém, o mais importante da Amazônia, e que pode receber embarcações de até 8 metros de calado, o produto poderá alcançar facilmente o mercado interno e externo.

9. ESTUDO ECONÔMICO DA JAZIDA

Face à importância e à complexidade deste capítulo, o mesmo está sendo apresentado em separata ao presente Relatório.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
 DIRETORIA DE OPERAÇÕES  
 DEBEC - DIVEM

IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CAULIM

NE 7530.0210.0343

PAÍS	1961				1962				1963				1964			
	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (t)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t
		US\$	%			US\$	%			US\$	%			US\$	%	
Alemanha Ocidental .....	1.000	324	0,01	324,00	400	126	0,59	*0,32	200	73	0,28	*0,37	200	64	0,52	*0,32
Estados Unidos .....	401.355	39.203	97,49	97,75	150.855	20.162	93,61	105,56	226.244	23.720	90,87	104,95	106.720	9.871	55,65	91,67
Itália .....	-	-	-	-	-	-	-	-	35	17	0,07	*0,49	-	-	-	-
Reino Unido .....	3.000	684	1,70	228,00	6.374	1.250	5,80	208,33	10.705	2.293	8,70	200,45	4.572	1.164	17,51	232,53
TOTAL .....	405.355	40.211	100,00	99,29	157.630	21.530	100,00	108,78	237.184	26.103	100,00	110,14	111.492	11.036	100,00	99,50

PAÍS	1965				1966				1967				1968			
	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t
		US\$	%			US\$	%			US\$	%			US\$	%	
Alemanha Ocidental .....	200	90	0,59	*0,45	200	84	0,19	*0,37	50.002	3.677	4,29	73,54	301	115	0,77	*0,75
Estados Unidos .....	91.509	14.699	95,37	159,77	364.541	31.516	72,08	86,35	562.820	50.569	50,97	89,02	1.040.624	50.215	63,71	31,53
Itália .....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	13	0,01	*0,52
Reino Unido .....	2.032	463	3,04	231,50	114.800	11.645	26,93	101,26	306.169	31.508	35,74	103,97	700.050	55.071	36,15	71,31
TOTAL .....	94.141	15.252	100,00	152,26	479.529	43.245	100,00	90,09	919.059	85.754	100,00	93,31	1.751.000	154.072	100,00	87,85

PAÍS	1969				1970				1971				1972			
	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t
		US\$	%			US\$	%			US\$	%			US\$	%	
Alemanha Ocidental .....	4.140	692	0,32	173,00	67.000	7.410	1,35	110,72	62.010	7.339	0,95	114,50	37.700	5.077	0,97	130,51
Argentina .....	-	-	-	-	20.000	1.412	0,26	70,60	-	-	-	-	-	-	-	-
Egípcio-Luxemburgo .....	350.000	29.367	13,30	03,91	-	-	-	-	30.000	3.035	0,41	101,17	25.000	2.500	0,37	115,00
Estados Unidos .....	1.131.921	111.755	50,90	90,72	5.855.350	506.033	92,44	86,56	6.705.206	694.046	94,25	103,51	6.333.935	727.154	93,64	114,77
Fransa .....	-	-	-	-	100	17	0,00	*0,17	50	17	0,00	*0,34	-	-	-	-
Itália .....	25	3	0,00	*0,12	25	10	0,03	*0,40	50	19	0,00	*0,36	225	92	0,31	*0,41
Japão .....	-	-	-	-	1	5	0,00	*5,00	2	0	0,00	*4,00	4	17	0,02	*4,25
Reino Unido .....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.400	91	0,12	*0,15
Reino Unido .....	878.366	77.718	35,40	88,52	292.001	32.650	5,95	111,02	150.010	32.312	4,37	118,41	131.167	17.104	0,25	107,51
TOTAL .....	2.364.472	219.535	100,00	92,07	6.231.001	548.345	100,00	87,95	6.947.410	735.445	100,00	105,01	6.543.415	753.258	100,00	115,10

\* abreviatura  
 E D E X  
 C I E F

Mod. 002

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DIRETORIA DE OPERAÇÕES  
DEGEC - DIVEM

EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CAULIN



PAIS	1961				1962				1963				1964			
	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t
		US\$	%			US\$	%			US\$	%			US\$	%	
Argentina .....	1.675	67	0,66	33,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uruguay .....	335.750	10.100	99,34	33,06	100.000	2.300	100,00	23,00	200.000	4.600	100,00	23,00	701.700	19.500	100,00	27,80
TOTAL .....	337.425	10.167	100,00	33,17	100.000	2.300	100,00	23,00	200.000	4.600	100,00	23,00	701.700	19.500	100,00	27,80

PAIS	1965				1966				1967				1968				
	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	
		US\$	%			US\$	%			US\$	%			US\$	%		
Argentina .....	5.000	171	0,33	34,20	40.000	1.150	5,04	28,75	-	-	-	-	-	-	-	-	
Colômbia .....	-	-	-	-	20.000	1.834	8,03	91,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uruguay .....	1.400.000	60.955	99,67	36,40	640.000	19.850	86,93	31,02	960.000	24.600	100,00	25,63	1.425.000	42.700	100,00	30,42	
TOTAL .....	1.405.000	61.126	100,00	36,39	700.000	22.034	100,00	32,62	960.000	24.600	100,00	25,63	1.425.000	42.700	100,00	30,42	

PAIS	1969				1970				1971				1972			
	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t	PESO (Kg)	VALOR		US\$/t
		US\$	%			US\$	%			US\$	%			US\$	%	
Argentina .....	39.000	1.314	5,17	33,69	-	-	-	-	70.000	3.961	3,71	56,59	700.000	41.000	2,50	58,51
Chile .....	-	-	-	-	100.000	4.950	9,71	49,50	600.000	37.150	34,05	61,93	200.000	43.750	31,00	51,83
Japão .....	-	-	-	-	600	74	0,15	74,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Países Baixos .....	-	-	-	-	3.400	90	0,19	46,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Uruguay .....	760.600	24.123	94,83	31,70	1.400.000	45.845	89,95	32,75	1.510.000	65.510	61,44	43,38	1.111.000	57.400	41,36	51,57
TOTAL .....	799.600	25.437	100,00	31,80	1.503.000	50.965	100,00	33,91	2.180.000	106.630	100,00	48,91	2.911.000	142.150	100,00	57,57

FONTES: CACEK

2/4