



Estudo de mercado dos minerais industriais

Renato Ribeiro Ciminelli

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

ESTUDO DE MERCADO DOS MINERAIS INDUSTRIAIS

O estudo do engenheiro Renato Ciminelli demonstra que a produção de minerais industriais tem excelente potencial econômico e poderia ser, inclusive, um dos caminhos para assegurar o desenvolvimento de regiões carentes. O documento sugere que, com pequenos mas constantes investimentos e esforço tecnológico, poderia-se criar um grande número de oportunidades.

RESUMO

Os principais arranjos produção/demanda para sete minerais industriais – argilas cerâmicas, bentonita, talco, barita, vermiculita, agalmatolito e caulim de carga – foram prospectados neste estudo para a identificação no mercado brasileiro de oportunidades importantes para inovações e desenvolvimentos de base tecnológica, a serem implementados pelos produtores brasileiros, e que ampliem seus espaços de mercado e fortaleçam a competitividade de seus produtos.

Os sete minerais estudados foram agrupados em dois grandes grupos – Minerais Cerâmicos e Minerais Físicos Funcionais. Os Minerais Cerâmicos se destacam pelo volume e importância econômica do negócio – 10 milhões ton/ano para um setor exportador, e de forte competição interna, onde ganhos de competitividade são imperativos. Os Minerais Físicos Funcionais por sua vez se constituem no grupo de maior intensidade em tecnologias de produto e aplicação.

O estudo pressupõe que os projetos de pesquisa, desenvolvimento, extensão e capacitação tecnológica demandados para a implementação das inovações e desenvolvimentos prospectados sejam apoiados pelo Fundo Mineral, e propõe 4 grandes programas conforme listado abaixo.

- I. As argilas cerâmicas lideraram a concepção da **“Plataforma Minerais Cerâmicos”**. Os dois grandes vetores deste programa são 1) Aperfeiçoamentos e Inovações nos processos, operações e sistemas de controle na preparação das matérias primas minerais cerâmicas; 2) Construção de uma nova matriz mineral cerâmica para o País.
- II. Talco, caulim, agalmatolito, barita, vermiculita e bentonita foram contemplados no Programa intitulado : **“Minerais Físicos Funcionais : Novas Aplicações, Novos Produtos e Informação”**
- III. As peculiaridades do distrito de Campina Grande, líder na produção de bentonita, alavancam a criação de um Programa válido para outros minerais : **“Ações integradas para o desenvolvimento de Distritos Mineiros, Clusters de pequenas empresas de mineração e clusters de demanda regional”**.
- IV. O universo dos minerais industriais é constituído por um número muito expressivo de pequenas operações. O estudo propõe que se implemente um Programa intitulado **“Tecnologias de Lavra, Beneficiamento e Gestão para Pequenas Minerações”**.

Os programas enfatizam a necessidade de se contemplar a Extensão Tecnológica aos Projetos de P&D e o fortalecimentos de Núcleos Regionais que consolidem a capacitação e a formação de lideranças.

SUMÁRIO EXECUTIVO

ESCOPO E OBJETIVOS

O Fundo Setorial Mineral, gerido pelo CT-Mineral, dentro do CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, está buscando identificar e diagnosticar carências e gargalos tecnológicos que entram o desenvolvimento do Setor de Minerais Industriais, com o objetivo de conceber e implementar programas de apoio. Um grupo de minerais não-metálicos foi selecionado previamente pelo CT-Mineral para representar, neste estudo, os demais minerais do Setor Brasileiro de Minerais Industriais. Os minerais selecionados são: argilas para cerâmica, caulim para carga, talco, agalmatolito, bentonita, barita e vermiculita. Um primeiro estudo, concluído em Outubro de 2001, abrangeu aspectos tecnológicos da pesquisa mineral, cubagem de reservas, lavra dos minerais selecionados, bem como seu processo imediato

OBJETIVOS:

- Identificar, diagnosticar e recomendar *targets* de capacitação empresarial, aperfeiçoamento e inovação tecnológica de produtos minerais e serviços agregados, que ampliem mercados, aumentem o desempenho e a competitividade dos produtos minerais e sustentem estratégias de agregação de valor.

- Prospectar oportunidades, e eventualmente desafios/ameaças que venham de fora – originários de empresas líderes no exterior, para saltos tecnológicos de grande dimensão e alcance, que tenham o potencial de transformar o cenário de competitividade do setor, de fornecedores e seus produtos, e da cadeia produtiva mineral.
- Programas de apoio tecnológico governamental e priorização de ações alavancadoras que contemplem a consolidação dos *targets* mais viáveis deverão ser propostos como resultado final deste estudo, de preferência ligados a instituições de P&D, potenciais executoras e/ou gestoras.
- Ambiciona-se integrar as recomendações a toda a cadeia produtiva, a partir das observações e diagnósticos do primeiro estudo, e tentativamente desenvolver recomendações para os demais minerais.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A DEMANDA DE TECNOLOGIA PELOS PRODUTORES E O MERCADO DE MINERAIS INDUSTRIAIS

Os Monopólios e Oligopólios Tecnológicos

Em todos os minerais estudados neste projeto o autor constatou a presença de estruturas de monopólios e oligopólios no que se refere a tecnologias de produto e aplicação. Existe uma distância muito grande entre o que chamaríamos de 1º. escalão de produtores e os demais, um grande abismo em termos de conhecimentos tecnológicos sobre os minerais, desempenhos funcionais dos produtos e qualidade dos serviços de assistência técnica. Esta distância se reflete no grau de aproveitamento dos minerais pelos produtores menos qualificados e pelo pouco grau de agregação de valor aos produtos minerais.

Explorar as oportunidades de mercado com minerais industriais demanda uma nova cultura empresarial

- O Brasil continua acumulando uma grande quantidade e diversidade de oportunidades muito atrativas para investidores interessados em negócios com Minerais Industriais. Empresários e executivos que poderiam se interessar por investimentos neste segmento da mineração tem dificuldades para valorizar o potencial deste mercado – aparentemente focam os alvos com lentes inadequadas – não entendem as peculiaridades do setor.

Nos segmentos mais técnicos de produção de minerais industriais os modelos de gestão consagrados até então para as *commodities* metálicas se repetem com sucesso para os minerais industriais apenas em casos restritos; negociações anuais de poucos grandes contratos comerciais *business-to-business* dão lugar a contratos menos formais onde impera o marketing de relacionamento; o desempenho dos produtos e a qualidade dos serviços técnicos se tornam instrumentos para seleção de fornecedores; mega-projetos são raros e o maior número e as oportunidades mais rentáveis se concentram nos negócios que faturam até R\$ 10 milhões.

O desafio dos produtores de porte pequeno e médio é viabilizar recursos para tecnologias e modelos de gestão mais avançados.

Tecnologias de produto e mercado são as vias de acesso para a valorização dos negócios com minerais industriais

A tecnologia de produto torna-se o fator de sucesso nos negócios com Minerais Industriais, em complemento à tecnologia de produção que prevalece na gestão competitiva de minerais *commodity*. A tecnologia de produto aliada à diversidade dos negócios com Minerais Industriais viabiliza a agregação de valor.

O trabalho objetiva introduzir algumas peculiaridades dos negócios com Minerais Industriais, com ênfase nas vantagens competitivas e nas oportunidades de agregação de valor que são ampliadas com investimentos na capacitação tecnológica das empresas.

O mercado no curto prazo tende a requerer de vários segmentos de minerais industriais padrões tecnológicos de classe mundial como condição para a consolidação das empresas no País. A importância da capacitação tecnológica para a definição precisa dos produtos minerais ganha força com o crescimento do comércio eletrônico entre empresas.

A classe dos minerais industriais é constituída de espécies minerais e *grades* múltiplos destinados a funções industriais diferentes, com características físicas, químicas, e de desempenho específicas, serviços complementares adequados a cada cliente/segmento, que por sua vez permitirão ao empresário explorar muitas possibilidades de agregação de valor e diferenciação de seu produto no mercado. A capacidade de agregação de valor e de diferenciação dos produtos minerais será determinada pela capacitação tecnológica da empresa. A competência das empresas de minerais industriais para comercializar seus produtos plenamente caracterizados quanto às suas propriedades, desempenho, embalagem e serviços complementares ganha força competitiva com o crescimento do comércio eletrônico entre empresas.

TECNOLOGIA DE PRODUTOS E APLICAÇÕES EXPANDE AS OPORTUNIDADES DE MERCADO DOS MINERAIS INDUSTRIAIS

**O AGREGADO
TECNOLÓGICO
É AMPLIADO**

**MARKETING
EXTENDIDO
VALORIZA MINERAL**



**TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO /
LOGÍSTICA
(COMMODITIES)**

MARKETING

**ESPÉCIE MINERAL
(commodity)**



MARKETING

**SISTEMA
PRODUTO / APLICAÇÃO
(funcionalidade, desempenho
e serviços são valorizados)**



**TECNOLOGIA
DE PRODUTO /
APLICAÇÃO**

CLASSIFICAÇÃO DOS MINERAIS ESTUDADOS

MINERAIS CERÂMICOS

O autor propõe que o estudo das Argilas Cerâmicas seja inserido dentro de uma chamada mais ampla que contempla todas as demais matérias primas minerais cerâmicas – como Minerais Cerâmicos. Minerais Cerâmicos é uma sub-divisão dos chamados Minerais Químicos.

Os minerais cerâmicos representam um dos segmentos de maior importância econômica do universo dos minerais não-metálicos e devem receber uma atenção prioritária do Fundo Mineral. São mais de 10 milhões de ton/ano de minerais cerâmicos consumidos pelos setores de pisos de revestimento, louças sanitárias e louças de mesa e adornos. A qualidade e desempenho das matérias primas minerais são fatores decisivos para a competitividade da indústria cerâmica nos mercados interno e externo.

Relação de Minerais Cerâmicos

Argilas diversas (plásticas e fundentes) –
Caulim – Argilite de Corumbataí – Filitos –
Feldspato – Nefelina – Senito – Talco –
Carbonatos – Leucofilito – Quartzo –
Granito – Wollastonita – Óxido de Magnésio
Agalmatolito – Bentonita – Resíduos -
Outros

MINERAIS FÍSICOS FUNCIONAIS

Os demais 6 minerais contemplados neste estudo – agalmatolito, barita, bentonita, caulim, talco e vermiculita – podem ser agrupados dentro do Grupo de Minerais Físicos Funcionais.

Minerais Físicos se diferenciam dos minerais químicos pelo fato de não perderem sua identidade química e mineralógica nos materiais onde são incorporados. Os minerais físicos funcionais formam o grupo mais técnico dos minerais industriais – onde residem as maiores oportunidades de agregação de valor, mas por sua vez os maiores desafios de base tecnológica para adequação de produtos e para orientação sobre as aplicações aos consumidores finais. Cargas minerais é um dos segmentos que compõem este grupo, direcionados para as indústrias de tintas, plásticos, borrachas e papel. Outros são minerais para fundição, auxiliares de processo, adsorventes, aditivos para produtos, cosméticos, alimentícios e cosméticos.

Relação de Minerais Físicos Funcionais

Outros minerais que compõem este grupo são amianto, attapulgita, carbonatos de cálcio natural e precipitado, organoclays, diatomita, mica, perlita, sílicas especiais, wollastonita, caulim calcinado, minerais tratados superficialmente, cenosferas, resíduos industriais com funcionalidade potencial.

**GRANDES OPORTUNIDADES E DESAFIOS DE BASE TECNOLÓGICA
PARA OS MINERAIS ESTUDADOS**

MINERAIS CERÂMICOS	MINERAIS FÍSICOS FUNCIONAIS
<p>GRUPOS DE OPORTUNIDADES ANCORADAS NO AUMENTO DE COMPETITIVIDADE DA CERÂMICA BRASILEIRA</p> <p><i>I. Aperfeiçoamentos e Inovações nos processos, operações e sistemas de controle na preparação das matérias primas minerais cerâmicas</i></p> <p>O projeto Plataforma, contratado pelo MCT no final dos anos 90 para um diagnóstico dos problemas e atrasos de base tecnológica do setor cerâmico de revestimento, identificou uma deficiência tecnológica generalizada permeando todos os agentes desta cadeia produtiva. Os resultados do projeto, porém, deram destaque ao grande atraso tecnológico no fornecimento de matérias primas – o grande avanço da indústria cerâmica dos anos 90 não foi acompanhado pela preparação da massa cerâmica. Os avanços só evoluíram a partir da prensa.</p> <p><i>II. Construção de uma nova matriz mineral cerâmica para o País.</i></p> <p>Alguns técnicos entendem que para se alcançar um aumento expressivo da competitividade do setor cerâmico, que inclusive alavanque um novo patamar de competitividade e liderança internacional, deve-se, além da otimização de processos e controles integrados, implementar uma reformulação mais drástica da composição das massas, evoluir para uma nova matriz mineral que otimize a relação custo/desempenho cerâmico.</p> <p>Com um conceito similar e convergente outras empresas cerâmicas e fornecedoras de matérias primas propõem a procura de novos minerais, materiais alternativos, resíduos, que mudem o panorama do setor.</p>	<p>AMEAÇAS E OPORTUNIDADES ESPECÍFICAS</p> <p>TALCO : grande potencial em tintas decorativas, celulose e coating para papel</p> <p>CAULIM : grande potencial em tintas decorativas em substituição ao agalmatolito</p> <p>CAULIM CALCINADO : tudo a desenvolver – mercado virgem</p> <p>BARITA : muito vulnerável à barita Chinesa</p> <p>AGALMATOLITO : falta de literatura de referência, muito vulnerável a novos minerais em tintas decorativas, e grande oportunidade em plásticos, cosméticos, farmacêuticos e alimentícios.</p> <p>BENTONITA : muito vulnerável à bentonita Argentina e exaustão de reservas</p> <p>VERMICULITA : amplo mercado no Brasil para novas aplicações, oportunidades de exportação, grandes reservas em Catalão - GO</p> <hr/> <p>FATORES QUE COMPROMETEM AVANÇOS E INOVAÇÕES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Produtores carentes de tecnologias e capacitação para desenvolvimento de novas aplicações 2. Cultura de commodities contrária a desenvolvimentos de mercado 3. Formação profissional inexistente 4. Tecnologias e laboratórios de desenvolvimento não disponíveis para: micronização, classificação ultrafina e tratamento superficial. 5. Laboratórios de caracterização funcional pouco acessíveis. 6. Mercado sem acesso a literatura

ESCALAS DE PRODUÇÃO INTERNA

IMPORTAÇÃO / EXPORTAÇÃO

ANO 2000

<i>Mineral</i>	<i>Produção (ton/ano)</i>	<i>Importação (ton/ano)</i>	<i>Exportação (ton/ano)</i>
Bentonita	165.000	83.500	216
Vermiculita	24.000	-----	8.000
Talco	188.000	7.000	10.000
Barita	54.000	179	69
Caulim de carga	não informado	2.500 (caulim calcinado)	-----
Agalmatolito	113.000	-----	-----
Argila cerâmica	10.000.000 (estimado para revestimentos e louças)	0	0

- Operações de grande e médio volumes na lavra e beneficiamento só são encontradas na produção de minerais cerâmicos que compõem as massas cerâmicas como componentes principais – caso das argilas, talco, filitos e leucofilos entre alguns outros. A escala do Segmento dos Minerais Cerâmicos, e a grande oportunidade e garantia de auferir retornos a programas de fomento de base tecnológica para um setor de grande peso nas economias regionais e na pauta de exportações, reafirma a escolha dos Minerais Cerâmicos como uma das prioridades do Fundo Mineral.
- Excetuando duas empresas de caulim, de porte médio, todas as operações dos Minerais Funcionais são de pequeno porte - dada a importância deste segmento para os materiais e processos onde são incorporados, o autor recomenda que se foquem tecnologias de lavra, beneficiamento, controle e gestão adaptadas para operações de pequeno porte.
- No segmento de minerais funcionais o Brasil está longe de atuar como um player importante do comércio internacional – Vermiculita é o único mineral com perspectivas futuras se viabilizado o depósito de Catalão e equacionada a credencial de “no-asbestos”.

<p style="text-align: center;"><u>PROPOSTAS DE PROGRAMAS</u></p>	<p>Foram concebidos 4 programas a serem liderados por instituições de P&D que contemplem agregados de negócios, segmentos de grande volume e/ou arranjos e sistemas produtivos importantes, de modo a assegurar, aos conhecimentos gerados e transferidos, forte alavancagem e produtividade. Os programas propostos, pela sua concepção, estão voltados prioritariamente para a capacitação e modernização de produtores de 2º e 3º escalão, e devem condicionalmente contemplar atividades fortes de extensão e a regionalização das atividades de P&D.</p>
<p>I – Plataforma Minerais Cerâmicos</p> <p>Vetor A : Aperfeiçoamentos e Inovações nos processos, operações e sistemas de controle na preparação das matérias primas minerais cerâmicas.</p> <p>Vetor B : Construção de uma nova matriz mineral cerâmica.</p> <p>Dimensão : 10 milhões de ton de matérias primas minerais.</p> <p>Ação Alavancadora : Ativar Instituições Âncoras.</p> <p>Fundo Verde Amarelo – Incluir matérias-primas cerâmicas.</p>	<p>II - Minerais Físicos Funcionais : Novas Aplicações, Novos Produtos e Informação</p> <p>Vetor A : Desenvolver tecnologia e conhecimentos para novas aplicações funcionais em diversos segmentos industriais – papel, celulose, tintas, plásticos, borracha, cosméticos, fundição, isolantes, adsorventes, entre outros.</p> <p>Vetor B : Aprimorar o desempenho dos minerais funcionais em aplicações diversas com a formatação de novos produtos (finuras, minérios selecionados, composição química, especificações com tolerâncias mais estreitas).</p> <p>Vetor C: Divulgação de tecnologias e conhecimentos para produtores, consumidores e técnicos.</p> <p>Ação Alavancadora : Montar Âncoras / Rede Labs. – Articular Consórcios para Projetos</p>
<p>III - Ações integradas para o desenvolvimento de Distritos Mineiros, Clusters de pequenas empresas de mineração e Clusters de demanda regional”</p> <p>Temas de P&D e Extensão : Projetos pilotos, desenvolvimento de metodologias, transferência e implantação de tecnologias de gestão, núcleos avançados, Projetos Integrados, Alianças Tecnológicas, Projetos de Extensão Mineral, projetos de caracterização tecnológica, projetos de P&D.</p> <p>Dimensão : Além de demandas específicas (bentonita, minerais de pegmatitos), Inúmeros Outros Pólos de Produção Mineral (rochas de revestimento e minerais diversos, rejeitos) e Centros de Demanda (materiais de construção, infraestrutura de pequenos municípios, regiões agrícolas)</p> <p>Ação Alavancadora : Ativar Instituições Âncoras Multidisciplinares</p>	<p>IV - Tecnologias de Lavra, Beneficiamento e Gestão para Pequenas Minerações</p> <p>Dimensão : As escalas de produção diagnosticadas neste estudo como típicas para o segmento dos minerais industriais ilustram o perfil deste setor – prevalecem pequenas operações que carecem de bons projetos condizentes com seu porte. O autor propõe uma nova escola que disponibilize também para as pequenas operações uma engenharia avançada , e modelos de gestão e controle de alta competitividade, desenvolvidos e formatados para este novo porte que caracteriza a mineração brasileira de não-metálicos.</p> <p>Ação Alavancadora : Selecionar, estruturar e apoiar núcleos âncoras de P&D, ensino e extensão que se proponham a desenvolver este novo conceito focado nas pequenas empresas.</p>

<p style="text-align: center;"><u>PROGRAMA</u></p> <p style="text-align: center;">Minerais Físicos Funcionais Novas Aplicações Novos Produtos Informação</p>	<p style="text-align: center;">REDE DE P&D PARA MINERAIS FUNCIONAIS</p> <p>O Brasil conta com centros avançados de P&D e laboratórios particulares de análise nas diversas áreas de aplicação dos minerais funcionais – plásticos, tintas, celulose e papel, borracha e adesivos, fundição, tratamento de efluentes, catalisadores, adsorventes, lamas de perfuração, pelletização, materiais cerâmicos, aplicações de uso humano, entre outras. Todos estes Centros Temáticos de P&D podem ser organizados dentro de uma Rede de P&D para Minerais Funcionais - REDEMIN</p> <p>O funcionamento pleno desta rede depende da criação de laboratórios especializados na caracterização da estrutura e propriedades primárias dos produtos minerais, e que também disponham de equipamentos para processamento fino e avançado dos minerais para o desenvolvimento de novos produtos e preparação de amostras para testes funcionais.</p>
<p>Sub-Programa I – Otimização da Formulação de Minerais em Tintas Imobiliárias e Industriais</p> <p>Minerais Consagrados : Agalmatolito, carbonato de cálcio precipitado e natural</p> <p>Novos Minerais Substitutos Potenciais: Caulim, caulim calcinado, talco dolomítico, dolomita, minerais regionais</p> <p>A forte tendência de regionalização na produção de tintas imobiliárias cria espaços para minerais regionais</p>	<p>Sub-Programa II – Tecnologias de Micronização, Micro-Classificação, Tratamento Superficial e Dispersão</p> <p>A inexistência no Brasil de laboratórios de fabricantes ou de Universidades e Centros de P&D que disponham de equipamentos e tecnologia para processamento fino de minerais funcionais tem desestimulado e retardado a introdução destas tecnologias nas empresas de mineração do país.</p> <p>A implantação destes laboratórios induzida pelo Fundo Mineral viabilizaria a preparação de amostras para testes nas novas aplicações</p>
<p>Sub-Programa III – Desenvolvimento de Novas Aplicações</p> <p style="text-align: center;">ALVOS IMPORTANTES</p> <p>Novos minerais (talco e agalmatolito) para controle de pitch e coating em celulose e papel</p> <p>Novas aplicações em Plásticos, Borrachas e Tintas para Caulim Calcinado</p> <p>Materiais Especialidades à base de barita, agalmatolito, vermiculita e caulim calcinado</p> <p>Vermiculita – credenciamento de no-asbestos e promoção dos vetores de funcionalidade.</p>	<p>Sub-Programa IV – Fundamentos e propriedades da bentonita brasileira para aplicações diversas – fundição, pelletização, lamas de perfuração, tratamento de efluentes, cerâmicas, adsorventes, viscosificantes, entre outros.</p> <p>Se não forem aplicados rapidamente investimentos de base tecnológica que visem a ampliação dos conhecimentos da bentonita brasileira nas diversas aplicações, e a otimização do aproveitamento das reservas disponíveis, operantes ou paralisadas, o Brasil corre o risco de perder competitividade para produtos importados – Argentina, China e Índia principalmente.</p>

SISTEMAS ESTUDADOS MINERAL / APLICAÇÃO	PRINCIPAIS DEMANDAS E OPORTUNIDADES DE BASE TECNOLÓGICA
<p style="text-align: center;"><u>ARGILAS – MINERAIS</u> <u>CERÂMICOS</u></p> <p style="text-align: center;"><i>APLICAÇÕES</i></p> <p style="text-align: center;">CERÂMICAS DE REVESTIMENTO</p> <p style="text-align: center;">LOUÇAS SANITÁRIAS</p> <p style="text-align: center;">LOUÇA DE MESA E ADORNOS</p>	<p>GRUPOS DE OPORTUNIDADES ANCORADAS NO AUMENTO DE COMPETITIVIDADE DA CERÂMICA BRASILEIRA</p> <p><i>I. Aperfeiçoamentos e Inovações nos processos, operações e sistemas de controle na preparação das matérias primas minerais cerâmicas</i></p> <p>O projeto Plataforma, contratado pelo MCT no final dos anos 90 para um diagnóstico dos problemas e atrasos de base tecnológica do setor cerâmico de revestimento, identificou uma deficiência tecnológica generalizada permeando todos os agentes desta cadeia produtiva. Os resultados do projeto, porém, deram destaque ao grande atraso tecnológico no fornecimento de matérias primas – o grande avanço da indústria cerâmica dos anos 90 não foi acompanhado pela preparação da massa cerâmica. Os avanços só evoluíram a partir da prensa.</p> <p><i>II. Construção de uma nova matriz mineral cerâmica para o País.</i></p> <p>Alguns técnicos entendem que para se alcançar um aumento expressivo da competitividade do setor cerâmico, que inclusive alavanque um novo patamar de competitividade e liderança internacional, deve-se, além da otimização de processos e controles integrados, implementar uma reformulação mais drástica da composição das massas, evoluir para uma nova matriz mineral que otimize a relação custo/desempenho cerâmico.</p> <p>Com um conceito similar e convergente outras empresas cerâmicas e fornecedoras de matérias primas propõem a procura de novos minerais, materiais alternativos, resíduos, que mudem o panorama do setor.</p>

SISTEMAS ESTUDADOS MINERAL / APLICAÇÃO	PRINCIPAIS DEMANDAS E OPORTUNIDADES DE BASE TECNOLÓGICA
<p style="text-align: center;">AGALMATOLITO</p> <p style="text-align: center;"><u>APLICAÇÕES</u></p> <p style="text-align: center;">Tintas</p> <p style="text-align: center;">Celulose e Papel</p> <p style="text-align: center;">Cerâmica</p> <p style="text-align: center;">Novas Aplicações a <u>Desenvolver</u></p> <p style="text-align: center;">Plásticos</p> <p style="text-align: center;">Borracha</p> <p style="text-align: center;">Adesivos</p> <p style="text-align: center;">Cosméticos</p> <p style="text-align: center;">Produtos Alimentícios</p> <p style="text-align: center;">Farmacêuticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O Agalmatolito é uma rocha de ocorrência regional restrita em volumes mais expressivos às regiões de Pará de Minas e Materus Leme em Minas Gerais. • Reservas limitadas e custo de produção elevado pedem estratégia de agregação de valor • As principais propriedades funcionais do Agalmatolito variedade Carga Mineral, são cor branca, baixa dureza da ordem do talco, e alta lamelardade de suas partículas. Mineralogicamente é uma mistura de muscovita e pirofilita gran fina – uma mistura de partículas hdrofóbicas e hidrofílicas. • O Agalmatolito é um produto mineral complexo que carece de estudos mais fundamentais que apóiem o desenvolvimento de novas aplicações. • Tintas Decorativas é o grande mercado. Aplicações emergentes são controle de pitch em celulose e papel e aditivo cerâmico. • Sua posição em tintas está ameaçada pela concorrência de caulim, carbonato de Cálcio precipitado, caulim calcinado, e talco dolomítico, todos produzidos em São Paulo e fornecidos em Slurry. • Novas aplicações demandam grandes investimentos de P&D

SISTEMAS ESTUDADOS MINERAL / APLICAÇÃO	PRINCIPAIS DEMANDAS E OPORTUNIDADES DE BASE TECNOLÓGICA
<p style="text-align: center;"> BARITA <u>APLICAÇÕES</u> Lama de Perfuração Tintas Sulfato de Bário Precipitado Sais de Bário Especialidades </p>	<ul style="list-style-type: none"> • A barita brasileira não é competitiva no comércio internacional. • Mesmo no Brasil a posição de mercado da barita nacional, principalmente a branca, é muito vulnerável à substituição pela barita chinesa, como aconteceu nos EUA. A logística de importação de pequenos volumes da China tem sido aperfeiçoada com custos mais reduzidos pelo compartilhamento de cargas a granel. • As oportunidades para novos negócios estão concentradas nas especialidades da barita, nas granulometrias mais finas, e no sulfato de bário precipitado • No Brasil a produção de barita, sulfato de bário precipitado e outros sais é dominada por grandes grupos, e eventuais demandas muito específicas de apoio tecnológico devem ser contempladas pelo Fundo Verde Amarelo.

<p align="center"><u>SISTEMAS ESTUDADOS</u></p> <p align="center"><u>MINERAL / APLICAÇÃO</u></p>	<p align="center"><u>PRINCIPAIS DEMANDAS E OPORTUNIDADES DE BASE TECNOLÓGICA</u></p>
<p align="center"><u>BENTONITA</u></p> <p align="center"><i>APLICAÇÕES</i></p> <p align="center">Lama de Perfuração</p> <p align="center">Pelotização</p> <p align="center">Fundição</p> <p align="center">Granulados Sanitários</p> <p align="center">Cerâmica</p> <p align="center">Clarificante de líquidos e suspensões</p> <p align="center">Tratamento de Efluentes</p> <p align="center">Especialidades e Nichos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Campina Grande é a única região produtora de bentonita no País. O conhecimento tecnológico dos minérios desta região se restringem aos trabalhos do Prof. Pérsio de Souza Santos desenvolvidos nas décadas de 60 e 70. Vários dos minérios estudados estão exauridos, e as misturas em produtos certamente totalmente alteradas. • O depósito de Vitória da Conquista continua sem aproveitamento • A bentonita sódica Argentina, com o câmbio mais favorável naquele país a partir de 2002, tende a ampliar de maneira muito agressiva sua participação no mercado brasileiro. A atuação dos importadores deixa de ser oportunística, e/ou focada em demandas localizadas por desempenho diferenciado, não atendidos pela bentonita brasileira, para ser estruturada. A própria líder na produção da bentonita brasileira, a BUN, vem ampliando seus negócios com a bentonita Argentina no Brasil. • Fundição é a aplicação onde a presença da bentonita Argentina é mais importante - moldes devem ter tolerâncias dimensionais mais estreitas e melhor desempenho mecânico
<p align="center">PROGRAMAS DE P&D PROPOSTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterização dos minérios regionais • Tecnologias para novos depósitos • Tecnologias de Ativação • Literatura sobre Funcionalidade • Melhoria de Desempenho em Aplicações Diversas 	<ul style="list-style-type: none"> • Os produtores e consumidores da bentonita brasileira carecem de caracterização de detalhe dos minérios brasileiros e de fundamentos sobre a funcionalidades dos seus produtos, que orientem na otimização do processamento e desempenho nas aplicações diversas – convencionais e nichos. • A região de Campina Grande não dispõe de estruturas institucionais preparadas para liderar o desenvolvimento de P&D – recomenda-se alianças com centros do Sul.

<p align="center"><u>SISTEMAS ESTUDADOS</u></p> <p align="center"><u>MINERAL / APLICAÇÃO</u></p>	<p align="center"><u>PROGRAMAS DE P&D</u></p> <p align="center"><u>PROPOSTOS</u></p> <p align="center"><u>COM ÊNFASE NO CAULIM</u></p> <p align="center"><u>DE PEGMATITO</u></p>
<p align="center"><u>CAULIM</u></p> <p align="center"><u>APLICAÇÕES</u></p> <p align="center">Cerâmica</p> <p align="center">Fibra de Vidro</p> <p align="center">Carga e Coating de Papel</p> <p align="center">Borracha e Adesivos</p> <p align="center">Caulim Calcinado</p> <p align="center">Tintas</p>	<p>1. AÇÕES INTEGRADAS PARA A VIABILIZAÇÃO DAS PEQUENAS MINERAÇÕES DE PEGMATITO</p> <p><i>Criação de Estruturas de Gestão</i></p> <p><i>Financiamento de Projetos de Extensão</i></p> <p><i>Programa de Caracterização</i></p> <p><i>Diagnóstico de Mercado</i></p> <p><i>Tecnologia para Pequenas Minerações</i></p> <p><i>Programa Caravana Mineral</i></p> <p>2. PROJETOS DE REGIONALIZAÇÃO DA DEMANDA DE CAULIM</p> <p>DESENVOLVIMENTO DE POLOS INDUSTRIAIS REGIONAIS DE BASE MINERAL</p> <p align="center">Tintas</p> <p align="center">Cerâmica de Louças</p> <p align="center">Concretos reforçados com Caulim Calcinado</p> <p>3. DESENVOLVIMENTO DE NOVAS APLICAÇÕES</p>

<p align="center"><u>SISTEMAS ESTUDADOS</u></p> <p align="center"><u>MINERAL / APLICAÇÃO</u></p>	<p align="center"><u>PRINCIPAIS DEMANDAS E OPORTUNIDADES DE BASE TECNOLÓGICA</u></p>
<p align="center"><u>TALCO</u></p> <p align="center"><u>APLICAÇÕES</u></p> <p align="center">Celulose e Papel</p> <p align="center">Plásticos</p> <p align="center">Tintas</p> <p align="center">Borracha</p> <p align="center">Cerâmica</p> <p align="center">Cosméticos</p> <p align="center">Farmacêuticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O Talco brasileiro não é competitivo no comércio internacional, e no Brasil está muito vulnerável a substituições por importações da China e minerais de melhor desempenho técnico e econômico. • No segmento brasileiro de tintas imobiliárias, o maior volume de consumo de talco na Europa e Estados Unidos, o talco é integralmente substituído pelo agalmatolito. • O mercado de mais alto valor agregado para o talco - controle de pitch em celulose e papel - é abastecido integralmente por talcos importados. Os produtores brasileiros carecem de tecnologia de monitoramento do pitch para entrar neste espaço de mercado. • As jazidas de talco dolomítico branco do Paraná e São Paulo merecem apoio tecnológico para o desenvolvimento de aplicações em tintas e plásticos. Alianças com fontes externas de talco mais puro ou eventualmente a concentração do talco nas jazidas de Itararé expandiria os horizontes de mercado para este produtor. • Os segmentos de produtos cosméticos e farmacêuticos são atendidos satisfatoriamente. • A indústria automobilística é um dos grandes usuários de compostos de polipropileno reforçados com talco – onde existe uma grande carência de produtos com melhor performance mecânica (impacto e scratch) e estética. O desafio dos produtores brasileiros é apoio laboratorial e profissional para desenvolvimentos conjuntos com os fabricantes de compostos e agregação de valor a seus minerais.

<p align="center"><u>SISTEMAS ESTUDADOS</u></p> <p align="center"><u>MINERAL / APLICAÇÃO</u></p>	<p align="center"><u>PRINCIPAIS DEMANDAS E OPORTUNIDADES DE BASE TECNOLÓGICA</u></p>
<p align="center"><u>VERMICULITA</u></p> <p align="center"><i>APLICAÇÕES</i></p> <p align="center">Horticultura</p> <p align="center">Substratos Agrícolas</p> <p align="center">Condicionamento de Solo</p> <p align="center">Isolantes térmicos</p> <p align="center">Isolantes acústicos</p> <p align="center">Materiais de Construção</p> <p align="center">Tratamento de Efluentes</p> <p align="center">Especialidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Goiás é o principal produtor de vermiculita. As reservas de Catalão são a base para o crescimento do mercado interno e para a entrada no mercado internacional. • O depósito de Catalão carece de tecnologia de beneficiamento, e deve ser contemplado nos programas de apoio tecnológico. • A demanda do mercado brasileira é muito tímida, 20.000 ton/ano, quando comparada aos 200.000 ton/ano nos Estados Unidos - existe um grande potencial de crescimento com o desenvolvimento dos mercados agrícola e de construção civil. • A entrada do Brasil no mercado internacional, mesmo que estratégica, em pequenos volumes, antecipando uma ação mais vigorosa, está condicionada ao credenciamento do produto brasileiro como no-asbestos. • O Brasil não dispõe de laboratórios de referência para a análise de amianto nos limites de 0,1 – 0,01 %.

