

## Oportunidades para Instalação de Empreendimentos Mínero-Cerâmicos ao Longo dos Gasodutos no Estado de São Paulo

**Marsis Cabral Junior, José Francisco Marciano Motta,  
José Affonso Rielli Saragiotto, Ayrton Sintoni,  
Isabel Cristina Carvalho Fiammetti e Gláucia Cuchierato**

*Divisão de Geologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo,  
IPT, Cidade Universitária, 05508-901 São Paulo - SP*

e-mail: *marsis@ipt.br*

**Resumo:** Este trabalho sintetiza base de informações geradas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT para a Secretaria de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo do Estado de São Paulo - SCTDET, sobre análise do setor mínero-cerâmico do Estado de São Paulo, dentro de um novo cenário da matriz energética paulista envolvendo a rede de distribuição de gás natural - GN, iniciada com a implantação do eixo Brasil-Bolívia em 1997 e sua expansão, que ocorre até os dias atuais. A partir da caracterização de vantagens locais e econômicas, como disponibilidade e potencial de matérias-primas, infra-estrutura, situação de mercado, presença de mão-de-obra qualificada e suporte de fornecedores, adicionadas ao diferencial competitivo do acesso ao GN, foram selecionadas cerca de duas dezenas de regiões do território paulista, que configuram sítios de oportunidades para expansão da indústria cerâmica, relacionados a pólos produtores tradicionais ou a novas localidades nos entornos da rede de gasodutos.

**Palavras-chaves:** *gasoduto, gás natural, indústria cerâmica, mineração*

### 1. Introdução

A disponibilização do GN, através de extensa rede de distribuição de gasodutos, vem colocar um novo combustível de desempenho altamente qualificado, técnico, econômico e ambiental à disposição do setor industrial, trazendo vantagens competitivas que podem se traduzir na substituição dos combustíveis atualmente utilizados, bem como alavancar novos investimentos e negócios no Estado de São Paulo.

Este trabalho sintetiza base de informações geradas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT para a Secretaria de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo do Estado de São Paulo – SCTDET sobre a análise do setor mínero-cerâmico neste novo cenário da matriz energética paulista, constatando-se um mercado emergente para este insumo energético (IPT 2001a).

Foram identificadas, de maneira qualitativa, as principais áreas de produção cerâmica no Estado, que concentram unidades fabris de determinados setores e onde já ocorre substituição dos combustíveis pelo GN. Esses pólos, em muitos casos, em função das vantagens competitivas locais, típicas de aglomerados industriais especializados – disponibilidade de matérias-primas, proximidade de mercado, acesso a mão-de-obra qualificada, presença de indústrias subsidiárias, suporte de fornecedores e de indústrias de equipamentos e capacidade de articulação empresarial ao longo da cadeia produtiva -, constituem sítios potenciais para agregar a expansão da produção, a partir da implantação de novos empreendimentos mínero-industriais. Este quadro de oportunidades para o setor produtivo é completado com a investigação, ao longo da rede de gasodutos, de outras regiões dotadas de atrativos econômicos e locais, com destaque para a disponibilidade

e potencialidade de recursos minerais, condições apropriadas de infra-estrutura viária e situação de mercado, indicando novas áreas para investimentos na cadeia produtiva mínero-cerâmica no território paulista.

## 2. Trabalhos Efetuados e Técnicas Empregadas

Os trabalhos foram desenvolvidos mediante a interação de diferentes atividades e procedimentos técnicos, compreendendo fases de planejamento, compilação, levantamentos de campo, organização e processamento de dados em bases digitais, e integração e análise das informações para seleção de áreas preferenciais para instalação de empreendimentos mínero-cerâmicos.

A fase de planejamento incluiu o levantamento das informações básicas para montagem da estrutura operacional do projeto: tipos de dados a serem tratados, fontes e instituições de consultas, *softwares* para arquivo e espacialização das informações, formato das edições digitais e impressas dos produtos.

A compilação de dados iniciou-se com o inventário das bases infra-estruturais do território paulista. Especial atenção foi dada ao levantamento dos traçados dos dutos de GN existentes e projetados, da subdivisão política do Estado, com destaque aos municípios com acesso ou a ser acessados pelos gasodutos. Para tanto, foram consultadas as três distribuidoras de gás, Comgás – Companhia e Gás de São Paulo, Gás Brasileiro Distribuidora Ltda. e Gás Natural SPS (São Paulo Sul S/A), bem como a Coordenadoria de Planejamento e Política Energética da Secretaria de Energia do Estado de São Paulo.

Em seguida, buscou-se a caracterização do perfil técnico-econômico da Indústria Cerâmica estadual e a individualização e distribuição geográfica de seus diversos segmentos. Estes últimos dados foram analisados a partir de banco de dados disponibilizado pela Cetesb – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb 2001).

Com referência às matérias-primas minerais utilizadas, como indicadores de disponibilidade e de áreas potenciais de produção, foram cartografados os processos e títulos minerários, mediante consultas ao Cadastro Mineiro do DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM 2001), ao Simin – Sistema Gerencial de Informações sobre a Indústria Mineral do Estado de São Paulo, em organização pelo IPT, e ao banco de dados de licenciamentos da Cetesb, relativo aos empreendimentos de extrações minerais.

Completando a série de levantamentos para aquisição de dados, foram efetuados trabalhos de campo, envolvendo visitas técnicas às bases de operação das distribuidoras de GN, a representações empresariais e técnico-científicas do setor cerâmico (Associação Brasileira de Cerâmica – ABC, Associação Paulista de Cerâmica de Revestimento – Aspacer

e Associação Brasileira de Colorifícios – Abracolor), empreendimentos cerâmicos, minerações e unidades de beneficiamento de matérias-primas minerais. Em reuniões com as distribuidoras em suas bases situadas em Sorocaba, Paulínia e São Paulo, foram examinados os seus planos estratégicos de expansão e perspectivas do uso de GN pelas indústrias cerâmicas paulistas. Por sua vez, os encontros com representações do setor cerâmico (Abracolor – Criciúma/SC, Aspacer – Santa Gertrudes/SP e ABC – São Paulo/SP) objetivaram avaliar a visão empresarial e de profissionais especialistas sobre o uso de GN nos diversos segmentos cerâmicos em foco, analisando-se aspectos como dificuldades tecnológicas e econômicas na conversão de fornos para uso do GN, vantagens competitivas de sua aplicação, situação e tendências mercadológicas das indústrias de maneira geral. Quanto aos empreendimentos cerâmicos e de mineração foram feitas visitas a unidades representativas em pólos produtores de Santa Catarina, como Campo Alegre e Criciúma, e de São Paulo, como Rio Claro – Santa Gertrudes, Campinas, Mogi Guaçu, Descalvado, Porto Ferreira e Itapeva, com intuito de conhecer, em chão de fábrica e mina, os diversos tipos de processos produtivos do setor, e discutir desafios e oportunidades de novos negócios relacionados ao uso de GN.

Para o armazenamento dos dados quantitativos obtidos utilizou-se do programa Microsoft Excel, com a montagem de dois arquivos básicos. Um com cerca de 2.250 itens, abrangendo a distribuição dos segmentos da indústria cerâmica e minerações por municípios, provenientes da base de dados da Cetesb, e outro com 585 itens, contendo os processos e reservas minerais do DNPM. Subseqüentemente, para espacialização e processamento, os dados foram importados para um Sistema de Informações Geográficas – SIG, sendo empregando o Software Mapinfo Professional, Versão 5.01. Esta rotina de processamento digital possibilitou o desenvolvimento de um conjunto de aplicativos, que permitiram consultas e visualização de uma série de atributos, na forma de mapas e relatórios, consolidados em cerca de 33 cartas georeferenciadas. Esses mapas ilustram, basicamente, os municípios e pólos fabricantes de produtos cerâmicos no Estado, classificado por segmentos – estrutural, sanitária, técnica, artística, revestimento, refratários, fritas, vidros e cimento e os municípios e reservas de matérias-primas cerâmicas selecionadas – argilas, feldspato, calcário, filito e areia industrial. Todas essas informações foram espacializadas em base digital contendo dados gerais de infra-estrutura, como malha viária, portos, terminais hidroviários, eixos dos gasodutos e divisão política.

Com base nessas informações digitais e nas análises da situação e tendências tecnológicas e de mercado do setor cerâmico foi consubstanciada uma avaliação qualitativa do potencial para instalação de empreendimentos mínero-cerâmicos no Estado de São Paulo.

### 3. O Gás Natural – GN e sua Distribuição no Estado de São Paulo

Em termos internacionais, até a metade do século passado, o GN foi tratado como um subproduto da extração do petróleo, sendo, geralmente, descartado nas plataformas pela falta de tecnologia, ou mesmo economicidade para sua aplicação industrial. Com o desenvolvimento de tecnologias de transporte e uso, bem como a constatação de suas propriedades como combustível, iniciou-se a substituição do gás de carvão pelo GN, no abastecimento de grandes cidades.

Pioneiramente, o seu emprego começou a se desenvolver nos EUA já no final do século XIX, acompanhando o crescimento do uso do gás extraído do carvão. No entanto, o processo de substituição do gás de carvão pelo GN, deu-se de maneira mais efetiva somente na década de 1950. Até este período, os EUA foram praticamente o único país produtor e consumidor desse tipo de combustível no mundo, sendo responsável, em 1951, por 92% da produção globalizada e 95% do consumo (BNDES 1997). Na Europa Ocidental, o desenvolvimento da indústria de GN ocorreu na década de 1960, a partir da descoberta e exploração de hidrocarbonetos do Mar do Norte.

Já no Brasil, o início do uso do GN deu-se também na década de 1960 com a descoberta de hidrocarbonetos no Recôncavo Baiano, mas o consumo à época, restringia-se às proximidades das áreas produtoras. Na década de 1970, os choques do petróleo e o conseqüente desenvolvimento de políticas de substituição dos combustíveis importados propiciaram resultados importantes no segmento de GN, com a descoberta de novos campos de hidrocarbonetos, tendo as reservas provadas do país registrado um aumento expressivo, passando de 25 bilhões de m<sup>3</sup>, em 1971, para 225,9 bilhões de m<sup>3</sup> em 1998, multiplicando por mais de nove vezes (BNDES 1999). No final desta mesma década, o início da produção na Bacia de Campos – RJ e subseqüentemente a implantação de infra-estrutura de transporte por gasodutos na região Sudeste, viabilizaram a expansão do consumo nacional, que se elevou de 278 milhões de m<sup>3</sup> (1971), para 17,5 bilhões de m<sup>3</sup> em 1997 (BNDES 1999).

Mesmo com os esforços prospectivos e o expressivo aumento de reservas alcançado até o momento, as jazidas nacionais de GN têm se mostrado insuficientes para o atendimento das potencialidades do mercado nacional, o que fez necessário o desenvolvimento de projetos de importação desse combustível.

A implantação do gasoduto teve seu início em 1997, compreendendo um total de 3.150 km de extensão, ligando a cidade de Rio Grande, na Bolívia, à cidade de Porto Alegre, no Brasil. Nesse trajeto, atravessa cinco estados brasileiros, cortando 135 municípios, sendo 70 no Estado de São Paulo. A capacidade máxima do

gasoduto Bolívia - Brasil é de 30 milhões de m<sup>3</sup>/dia, com o investimento no trecho brasileiro estimado em US\$ 1,72 bilhões.

O GN servido no território paulista vem de três procedências: Bacia de Santos (SP), Bacia de Campos (RJ) e Santa Cruz de la Sierra (Bolívia). O gás produzido nessas bacias é transportado através dos gasodutos Santos-São Paulo de 42 km, Volta Redonda-São Paulo de 325 km e Bolívia-Brasil.

O GN é constituído, em sua maior parte, pelo hidrocarboneto metano, sendo, assim como o petróleo, o resultado da transformação de microorganismos e microflora acumulados em bacias sedimentares ao longo da história geológica do nosso planeta. Com grande versatilidade, pode substituir todos os combustíveis em uso na atualidade, com exceção do querosene, apresentando ainda múltiplas vantagens operacionais, econômicas e em relação ao impacto no meio ambiente. Seu uso industrial proporciona uma combustão limpa, isenta de agentes poluidores, ideal para processos que exigem a queima em contato direto com o produto final.

Estas vantagens técnicas do GN são particularmente expressivas no processo produtivo dos diversos segmentos da indústria cerâmica, diferenciando-o das demais fontes energéticas empregadas (GLP, óleo combustível e lenha) pela composição e pureza. Essas características lhe conferem, em bases de preços competitivos, uma queima uniforme nos patamares de temperatura requeridos pelos mais variados produtos cerâmicos, possibilitando ganhos apreciáveis de qualidade e produtividade.

A aplicação intensiva de GN nas cerâmicas, além de se constituir num diferencial competitivo importante, acarreta importantes ganhos ambientais, na linha de tecnologias mais limpas, pois além de apresentar teor de resíduo bastante inferior, quando comparado aos outros combustíveis atualmente em uso, propicia a redução de impactos ambientais na fonte de geração dos insumos energéticos, especialmente quando do seu uso em substituição a lenha.

De acordo com a Constituição Federal e a Lei nº 9.478 de 6/8/1997, a distribuição de gás canalizado com finalidades comerciais, é exclusiva dos estados, podendo ser exercida mediante concessões. No Estado de São Paulo, a Secretaria de Estado da Energia, por meio da Comissão de Serviços Públicos de Energia (CSPE), promoveu a licitação e outorga de concessão do Estado em três regiões para a exploração dos serviços de distribuição de gás canalizado. As empresas concessionárias são a Comgás, responsável pela distribuição aos maiores centros industriais paulistas, regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas e Vale do Paraíba, a Gás Brasileiro Distribuidora Ltda., abrange o fornecimento à região noroeste, e a Gás Natural SPS, responsável pelo sul do Estado (Quadro 1 e Fig. 1).

**Quadro 1.** Áreas de Concessão de Gás Canalizado no Estado de São Paulo.

Área de Concessão	População		Área		Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	Municípios	
	(hab/mil)	(%)	(km <sup>2</sup> )	(%)		n <sup>o</sup>	(%)
<b>Comgás</b>	25.763,7	71,93	53.771	21,60	479,1	177	27,46
Gás Brasileiro	<b>7.430,6</b>	<b>20,75</b>	<b>141.907</b>	<b>57,02</b>	<b>52,4</b>	<b>375</b>	<b>58,12</b>
Gás Natural SPS	<b>2.622,4</b>	<b>7,32</b>	<b>53.206</b>	<b>21,38</b>	<b>49,3</b>	<b>93</b>	<b>14,41</b>
<b>Estado de São Paulo</b>	38.816,7	100,00	248.884	100,00	143,9	645	100,00

Dados referentes a 1999. Fontes: SEADE, IBGE e Comgás in Galvão *et al.* (2001).

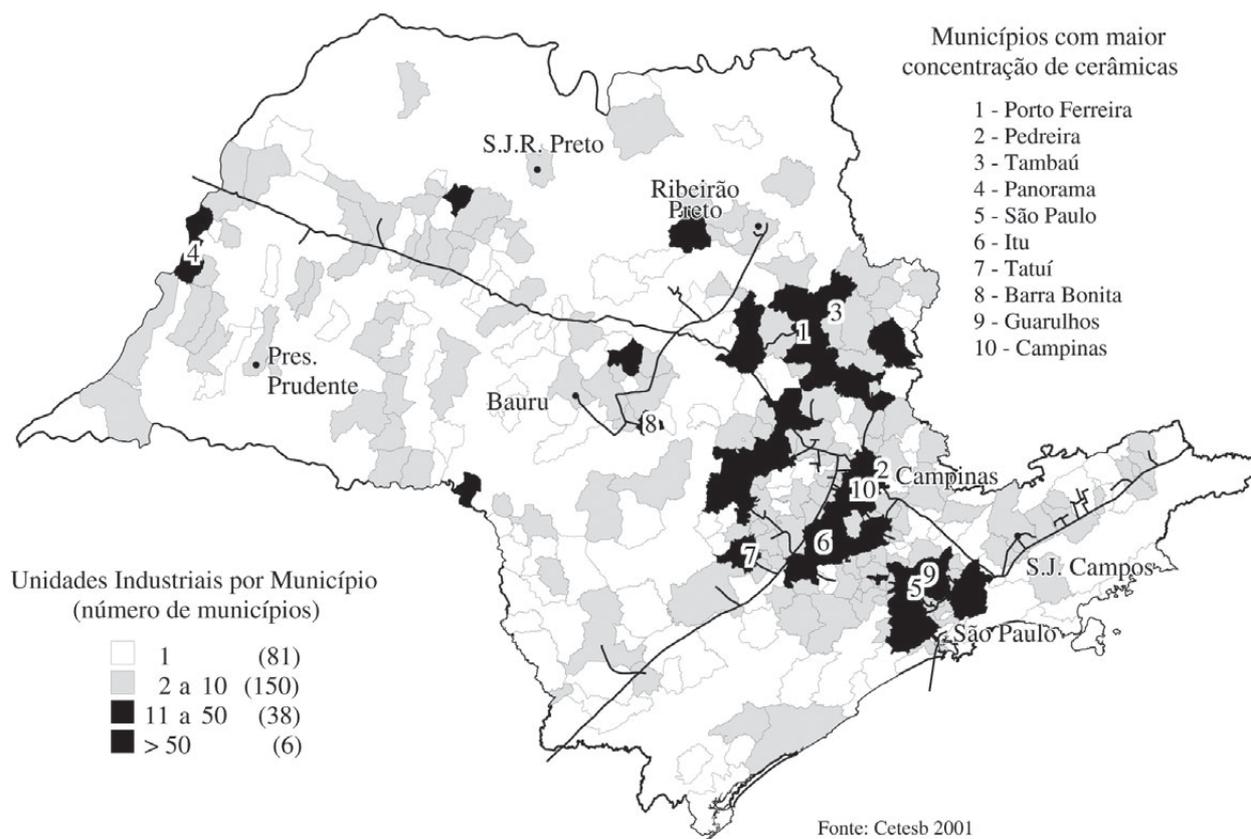


**Figura 1.** Gasodutos no Estado de São Paulo e Áreas de Concessão.

#### 4. Principais Segmentos do Setor Mínero-Cerâmico e uso de GN no Estado de São Paulo

Desempenhando um papel significativo na economia brasileira, a Cerâmica nacional congrega diversificado parque industrial que, para efeito da análise prospectiva aqui apresentada, foram considerados, entre os segmentos

mais tradicionais, aqueles em que o uso de GN tem despertado maior interesse e perspectivas de geração de negócios, tais como: as cerâmicas Vermelha ou Estrutural, Branca (Sanitários, Técnica, Artística e Louça de Mesa) e Revestimento, incluindo-se também a Indústria de Vidro, apesar dessa última, pela dimensão representada, ser usualmente tratada à parte do setor.



**Figura 2.** Distribuição das indústrias cerâmicas no Estado de São Paulo.

Outro fato levado em conta na investigação de cenários sobre a repercussão da disponibilidade de GN, refere-se a estreita relação econômica existente entre o setor cerâmico e a indústria extrativa mineral, haja vista o uso intensivo de matérias-primas minerais. Dessa forma, o uso de GN pode influenciar toda cadeia produtiva, e quando consideradas as relações à montante das cerâmicas, gerando oportunidades de expansão e novos negócios à indústria mineral. Além disto, a própria mineração passa a ser uma potencial usuária do GN, nos processos de secagem e beneficiamento de minério, e na preparação das massas cerâmicas.

O Estado de São Paulo concentra o parque mínero-cerâmico mais expressivo do País, com destaque de alguns segmentos que possuem expressão internacional, casos dos revestimentos e sanitários.

Levantamento efetuado na Cetesb, constatou a existência de cerca de 2.250 licenças expedidas para operações de empresas do setor cerâmico em São Paulo. Apesar dessa informação não corresponder exatamente ao número de empreendimentos ativos, serve como referência para dimensionamento qualitativo e mapeamento dos principais

pólos produtores.

A Fig. 2, elaborada a partir dessa base de dados, ilustra a distribuição de todo o parque industrial cerâmico no Estado, computando-se além dos segmentos aqui analisados, as cerâmicas técnica e de refratários, coloríficos e cimenteiras. Observa-se que sobressaem as altas concentrações industriais na Grande São Paulo, nas regiões de Campinas e do Centro-Leste do Estado (Porto-Ferreira, Tambaú, Leme, Santa Gertrudes, entre outras), e no vale do rio Paraná.

O potencial de utilização de GN nos diversos segmentos está sintetizado no Quadro 2, e leva em conta os seguintes critérios: tipo de processamento térmico, perfil tecnológico dos segmentos, e uso de gás, efetivo ou em expectativa, pelo setor industrial. Alguns segmentos já são usuários plenos do GN, caso das indústrias de revestimentos e vidro.

A seguir, é feita uma apreciação sintética sobre as oportunidades de uso de GN e instalação de novos empreendimentos para os principais segmentos do setor mínero-cerâmico paulista.

**Quadro 2.** Principais setores cerâmicos, matérias-primas utilizadas e potencial do uso de GN.

SETOR	PRODUTO	Matérias-primas									Queima (°C)					Potencial técnico para uso de GN
		Argila comum	Argila plástica	Caulim	Feldspato	Filito	Talco	Calcário	Areia/Quartzo	Outros	800	900	1.000	1.100	> 1.200	
Cerâmica	Blocos, lajes	P														Médio
Vermelha	Telha	P				O										Médio
	Grês sanitário		P	S	P	O			S	O						Alto
Cerâmica	Porcelana Mesa		P		P				P							Alto
Branca	Cerâmica técnica.		P		P				P							Alto
	Cerâmica artística		P	O	S	S	S	P	S							Alto
Revesti-	Placa via seca	P														Alto
Mentos	Placa via úmida tradicional	O	P	S	S	P	O		S							Alto
	Grês porcelânico		P	P	P		O		S	O						Alto
Vidro					S			S	P	P						Alto
Secagem de minério		O	O	O		O	O	O	O	O	Variável					Variável*
P = Participação principal S = Participação secundária O = Participação ocasional																
* Variável = Em função do tipo de processo térmico utilizado																

#### 4.1 Cerâmica Vermelha

Este segmento, também denominado de cerâmica estrutural, compreende ampla variedade de produtos de baixo custo, utilizados principalmente na construção civil, tais como tijolos, blocos, telhas, tubos, lajes para forro, lajotas, agregados leves, além de cerâmicas diversas para fins ornamentais, culinários, entre outros.

O segmento de cerâmica vermelha, que tinha um perfil essencialmente “artesanal” até a década de 60, experimentou acelerado processo de industrialização, com uma grande expansão da produção nos anos subsequentes, a partir da implementação dos grandes programas habitacionais no País. Conta atualmente com cerca de 3.600 empresas na região Sudeste do Brasil (ABC 2001), das quais 45% possuem produção média de 500.000 peças/mês.

No Estado de São Paulo estão licenciadas pela Cetesb cerca de 1.039 indústrias de cerâmica vermelha, além de 600 olarias. Com base nessas informações, podem ser delineados os principais pólos produtores e a distribuição desse parque industrial no Estado (Fig. 3). Sobressai, com mais de 40 unidades industriais, os municípios de Tambaú, Panorama, Itu, Tatuí e Barra Bonita. Outros 15 possuem entre uma a quatro dezenas de fábricas, com destaque para Vargem Grande do Sul, Ourinhos, Jaboticabal, Campinas e Conchas.

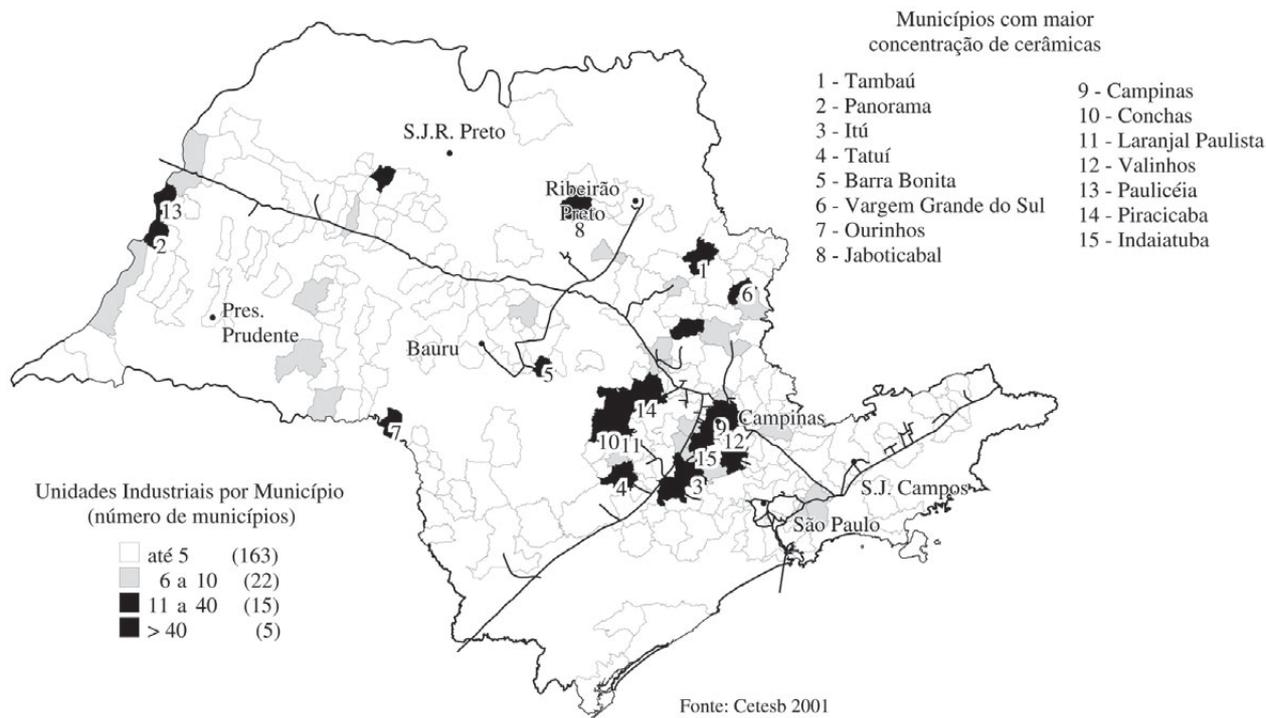
Devido à estagnação econômica nos últimos anos, os produtos da cerâmica vermelha apresentam forte deman-

da reprimida, em decorrência do expressivo déficit habitacional acumulado. Não obstante, a necessidade de investimento na melhoria de qualidade e produtividade é uma preocupação crescente do setor. A materialização desta tendência vem sendo realizada ainda lentamente, por meio de novas técnicas de gestão e, principalmente, pela introdução de plantas mais atualizadas e eficientes, observadas em algumas fábricas de blocos cerâmicos estruturais e de telhas.

#### *Oportunidades para uso do GN e implantação de empreendimentos*

De forma geral, a instalação do empreendimento cerâmico está vinculada a um conjunto de condicionantes econômicos e locais, incluindo, entre outros, disponibilidade de matéria-prima, energia (térmica e elétrica), mão-de-obra especializada e aspectos mercadológicos (distância, infra-estrutura de distribuição, concorrência etc.).

Tendo em vista o baixo valor unitário da matéria-prima empregada na cerâmica vermelha, que processa, basicamente, massa simples composta de argila comum, um fator crítico de competitividade é a distância entre a mineração e a unidade industrial consumidora, ou seja, no segmento de cerâmica vermelha é particularmente importante que as cerâmicas situem-se nas proximidades das minas, de forma que a possibilidade de instalação de novas uni-



**Figura 3.** Distribuição das indústrias de cerâmica vermelha no Estado de São Paulo.

dades se vincule primeiramente à ocorrência da argila.

Decorre daí que, ao se analisar a distribuição dos atuais pólos produtores, constata-se a sua associação com os principais depósitos de rochas argilosas do Estado. A maior concentração de cerâmicas se dá ao longo da faixa de afloramentos dos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná, configurando o conhecido Cinturão de Cerâmica Vermelha Paulista, que se estende entre as regiões de Tatuí e Tambaú. Os outros pólos, que ocorrem isolados no oeste paulista, são supridos pela extração de argilas das várzeas dos principais rios que drenam a região.

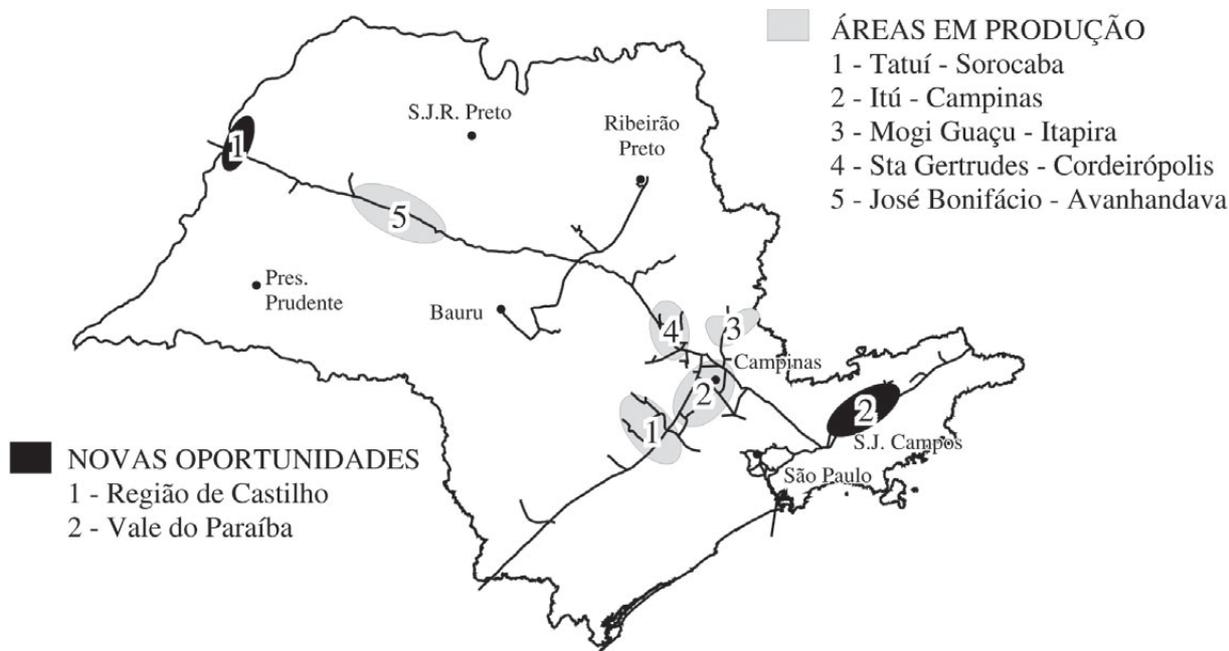
Enquanto no Cinturão Cerâmico prevalece a abundância de matérias-primas, na porção ocidental do Estado, as reservas são escassas. Esta situação teve sua situação agravada pela construção dos reservatórios das usinas hidrelétricas na região, que provocou a inundação e esterilização das principais áreas mineradas nos vales dos rios Paraná, Tietê e Paranapanema. No entanto, alguns locais ainda dispõem de reservas relativamente significativas e incipientemente aproveitadas, caso das jazidas identificadas pelo IPT na década de 80 e 90 (Helmeistter *et al.* 1992, Motta *et al.* 1995) nas regiões de Castilho e Presidente Epitácio (argilas em terraço aluvionar no rio Paraná) e Avanhandava (táguas fundentes do Grupo Bauru).

Em função do trajeto da rede de gasodutos, instalada e projetada, e da disponibilidade de matérias-primas, pers-

pectivas favoráveis ao segmento de cerâmica vermelha paulista com relação ao uso de GN, podem ser prognosticadas para o Cinturão Cerâmico Paulista, em especial aos quatro pólos já servidos por GN, Tatuí-Sorocaba, Itú-Campinas, Mogi Guaçu-Itapira e Santa Gertrudes-Cordeirópolis, e ao pólo de José Bonifácio-Avanhandava no vale do médio Tietê (Fig. 4).

A região de Castilho configura-se como novo sítio de oportunidade, em decorrência de reservas expressivas de argila e potencial facilidade de transporte de produtos pela Hidrovia Tiête-Paraná. Já no Vale do Paraíba, como no trecho Jacaré – Caçapava, o aproveitamento do GN pode também vir a alavancar novos empreendimentos, sobretudo quando considerada a grande base infra-estrutural disponível e o posicionamento estratégico em relação aos mercados consumidores paulista, carioca e mineiro.

Deve ser ressaltado, que a viabilidade técnica e econômica para o pleno uso do GN pelos diversos ramos da indústria de cerâmica vermelha necessita ainda de ajustes nos sistemas de processamento térmico. Sanada esta carência, a conversão para GN e o seu uso em novas instalações deverá se traduzir em vantagem competitiva, da qual as empresas de perfil tecnológico mais moderno, certamente, se aproveitarão para ampliar seus negócios, a exemplo do que já está sendo concretizado por cerâmicas nas cidades de Itú, Salto e Tatuí (Anicer 2003).



**Figura 4.** Cerâmica Estrutural: regiões favoráveis ao uso de GN e implantação de empreendimentos.

Quanto às oportunidades no Vale do Paraíba, o déficit locacional para completar os insumos da cadeia produtiva refere-se à inexistência de reservas bloqueadas de matérias-primas. Neste caso, uma ação recomendada aos agentes interessados no impulsionamento da atividade minero-cerâmica na região, caso do próprio poder público (SCTDET, por exemplo) e Comgás (empresa distribuidora de GN no leste paulista), é a realização de campanhas prospectivas para bloqueio de reservas de argilas fundentes, ampliando os atrativos mercadológicos na região.

#### 4.2 Cerâmica Branca

A Cerâmica Branca integra uma ampla variedade de produtos como louça sanitária, cerâmica artística e louça de mesa, e porcelana técnica.

Nesse segmento, destaca-se a cerâmica de sanitários, na qual o Brasil é segundo maior produtor mundial, fabricando cerca de 14 milhões peças/ano (Silva 1999). Concentrado em poucos grupos empresariais, o ramo de sanitários opera em 18 plantas industriais, cinco delas no Estado de São Paulo, sendo quatro em Jundiaí e uma em Taubaté.

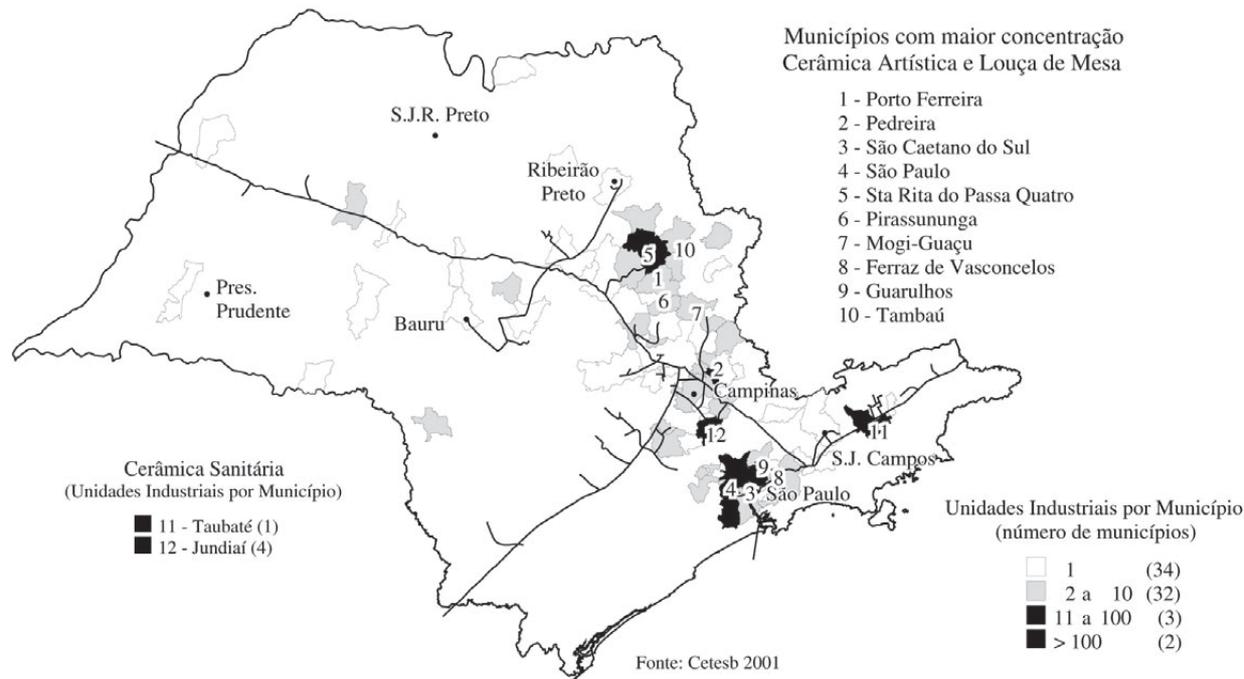
A cerâmica artística engloba uma grande variedade de produtos para fins decorativos e peças utilitárias. Esse segmento caracteriza-se, em sua maior parte, por micro e pequenas empresas, de estrutura simples e familiar. Já a indústria de louça de mesa conta com empreendimentos de maior porte, tendo seus produtos boa aceitação no mercado internacional.

Com a abertura do mercado no início da década de 90, as cerâmicas nacionais de mesa e artística passaram por um processo de reestruturação, com a redução do número de unidades fabris, devido ao forte ingresso de produtos estrangeiros provenientes do mercado asiático. Mesmo assim, São Paulo dispõe de um grande número de pequenas empresas em operação, fazendo parte do cadastro de licenciamento ambiental da Cetesb mais de 500 empreendimentos, concentrados nas regiões de Pedreira, Porto Ferreira e Grande São Paulo, (Fig. 5).

No ramo de cerâmica técnica, existe também no Brasil grande diversidade de produtos, elaborados por processos de cerâmica tradicional e avançada, destinados, entre outras, a aplicações elétricas, químicas e térmicas. Se nos anos 80 o segmento passou por avanço tecnológico importante, impulsionando a produção de cerâmicas avançadas, na década de 90, em virtude da abertura de mercado e da desaceleração econômica, essa indústria perdeu fôlego, com o fechamento de empresas e inibição da produção de cerâmicas de alta tecnologia. Pelos dados da Cetesb, estão licenciadas 18 empresas em São Paulo, com instalações concentradas em São Carlos, Grande São Paulo e Pedreira.

#### *Oportunidades para uso do GN e implantação de empreendimentos*

Os processos de queima usualmente empregados pelas indústrias de cerâmica branca, fazem desse segmento um potencial usuário do GN. Em São Paulo, o seu uso já foi



**Figura 5.** Distribuição das indústrias de sanitários, e cerâmica artística e de mesa no Estado de São Paulo.

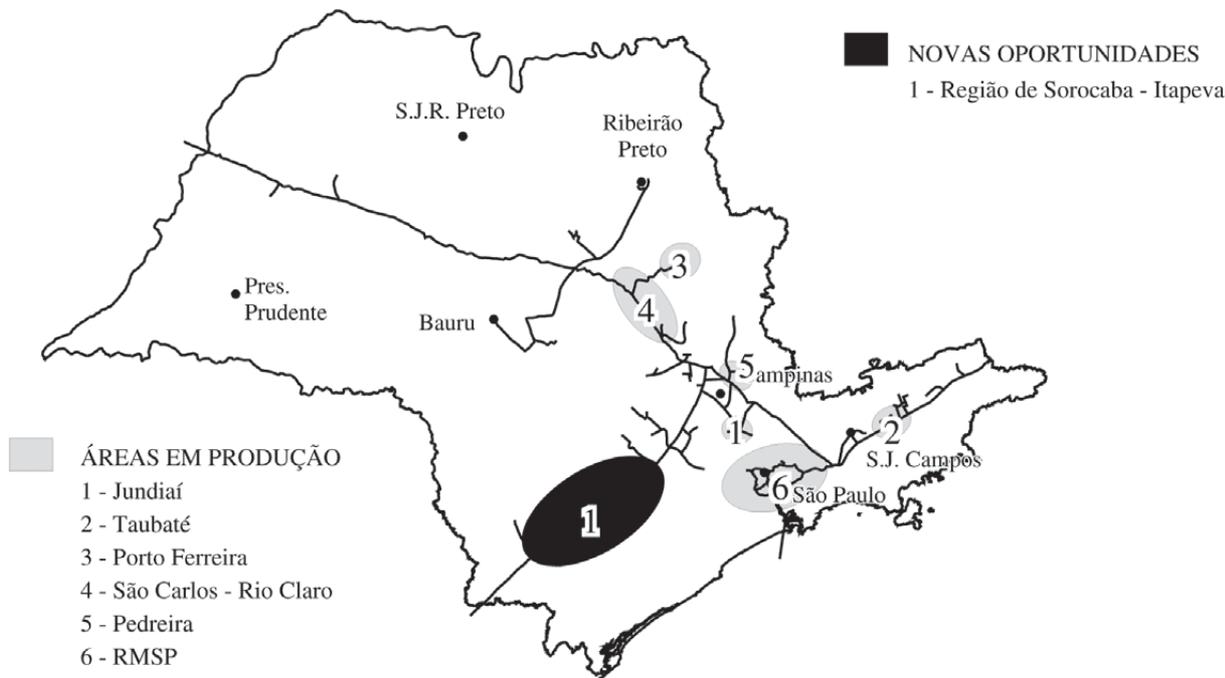
efetivado nas fábricas de sanitários; está com implantação em curso nas indústrias de porcelana elétrica, e em parcela das cerâmicas artísticas e de louça de mesa. Observa-se que o uso de GN em cerâmicas menores, como as dos pólos de Porto Ferreira e Pedreira, depende dos custos da instalação da rede de distribuição confrontado com o volume de consumo, subordinando-se, portanto, à avaliação das companhias distribuidoras e da Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE.

Quanto à dinamização do segmento e à implantação de novos empreendimentos, verifica-se que o fator matéria-prima comporta-se de maneira diferenciada em relação ao segmento de cerâmica vermelha. Enquanto para a cerâmica vermelha a proximidade das jazidas em relação a unidade industrial é um condicionante crítico, para as indústrias de cerâmica branca, os insumos minerais, de maneira geral, possuem valores unitários intermediários a elevados, o que confere relativa independência locacional à instalação de empreendimentos em relação às fontes produtoras de insumos minerais. Observa-se que parte das matérias-primas (argilas, caulim, filito, talco, entre outros) comporta transporte de média a longa distância (superior a 200 km). Os materiais fundentes menos puros, geralmente constituídos de rochas *in natura* (sem beneficiamento), como granito, pegmatito e filito, no entanto, apresentam raio de transporte mais limitado.

Isto faz com que na atratividade de determinada região

para os diversos ramos da cerâmica branca, em detrimento da proximidade de jazidas, preponderem outros fatores econômicos e locacionais, podendo-se destacar a dimensão do mercado consumidor, logística de suprimento de matérias-primas e de distribuição dos produtos, infraestrutura disponível e qualidade da mão-de-obra.

Sendo assim, áreas que podem apresentar diferencial competitivo associado ao uso de GN, em primeira instância, correspondem aos principais pólos produtores já instalados, que, por sua vez, contam com as vantagens competitivas referidas, típicas desses arranjos produtivos locais, sendo apontadas as regiões seguintes (Fig. 6): Jundiaí/Campinas e Vale do Paraíba (Taubaté) para indústria de Grés Sanitário, pólos de Porto Ferreira, São Carlos – Rio Claro, Pedreira e Região Metropolitana de São Paulo - RMSP para os demais ramos de cerâmica branca. Acrescenta-se, como uma nova oportunidade altamente favorável à implantação de empreendimentos, o eixo Sorocaba – Capão Bonito – Itapeva, no sul do Estado, sobretudo, em função não só da produção diversificada da indústria mineral instalada (filitos, argilas, caulim, rochas carbonáticas, talco), como também da potencialidade de suprimento a partir da operação de novas jazidas, contando inclusive com a possibilidade de incorporação de matérias-primas de uso inédito no mercado, como rochas fundentes feldspáticas, argilas plásticas e wollastonita (Motta *et al.* 1999; Cabral e Almeida 1999; Mello *et al.* 1994).



**Figura 6.** Cerâmica Branca: regiões favoráveis ao uso de GN e implantação de empreendimentos.

### 4.3 Cerâmica de Revestimento

Os materiais aqui referidos são as placas cerâmicas para uso em revestimento de pisos e paredes de ambientes industriais, comerciais, residenciais e em locais públicos.

Os revestimentos constituem o segmento cerâmico de maior expressão econômica e em amplo processo de expansão nos últimos anos em todo o mundo. A produção atual do Estado de São Paulo representa em torno de 60% da produção nacional, que totalizou 473 milhões de m<sup>2</sup> em 2001 (Anfacer 2003). A região de Santa Gertrudes é o maior pólo produtor, seguido de Mogi Guaçu, Região Metropolitana de São Paulo, Barra Bonita, Tambaú, contando-se com outras unidades localizadas (Fig. 7).

#### *Oportunidades para uso do GN e implantação de empreendimentos*

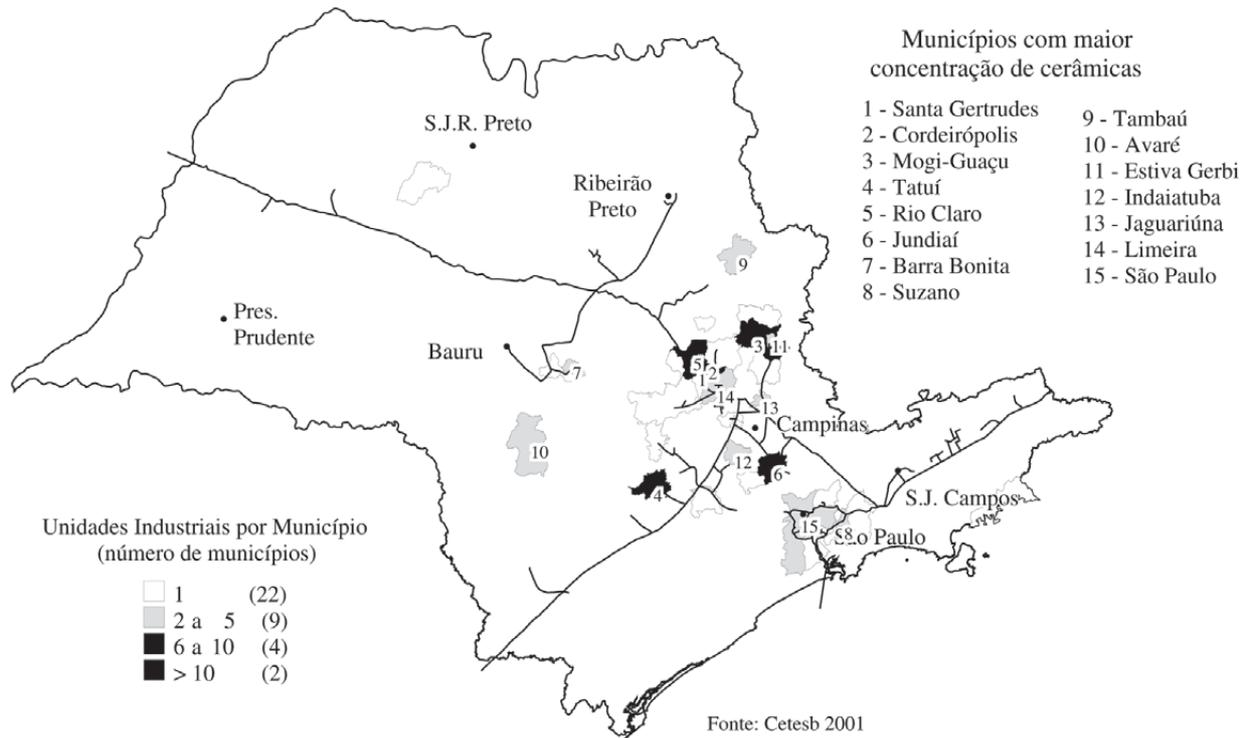
Pelo seu uso intensivo de GLP e as vantagens técnicas e econômicas de sua substituição pelo GN, bem como pelo próprio perfil do setor empresarial, constituído por empresas de grande porte, trata-se do segmento que mais deve se aproveitar deste insumo. Os ganhos obtidos com o emprego do GN são tão significativos, que as instalações industriais situadas fora da rota até agora programada para distribuição do GN, podem a curto prazo perder competitividade ao ponto de poder ocorrer desativações, caso das regiões de Tambaú, Barra Bonita e Avaré. Áreas aptas a novas instalações correspondem aos pólos consoli-

dados de Mogi-Guaçu, Tatuí, RMSP – Região Metropolitana de São Paulo, merecendo destaque o emergente arranjo produtivo de Santa Gertrudes (Fig. 8).

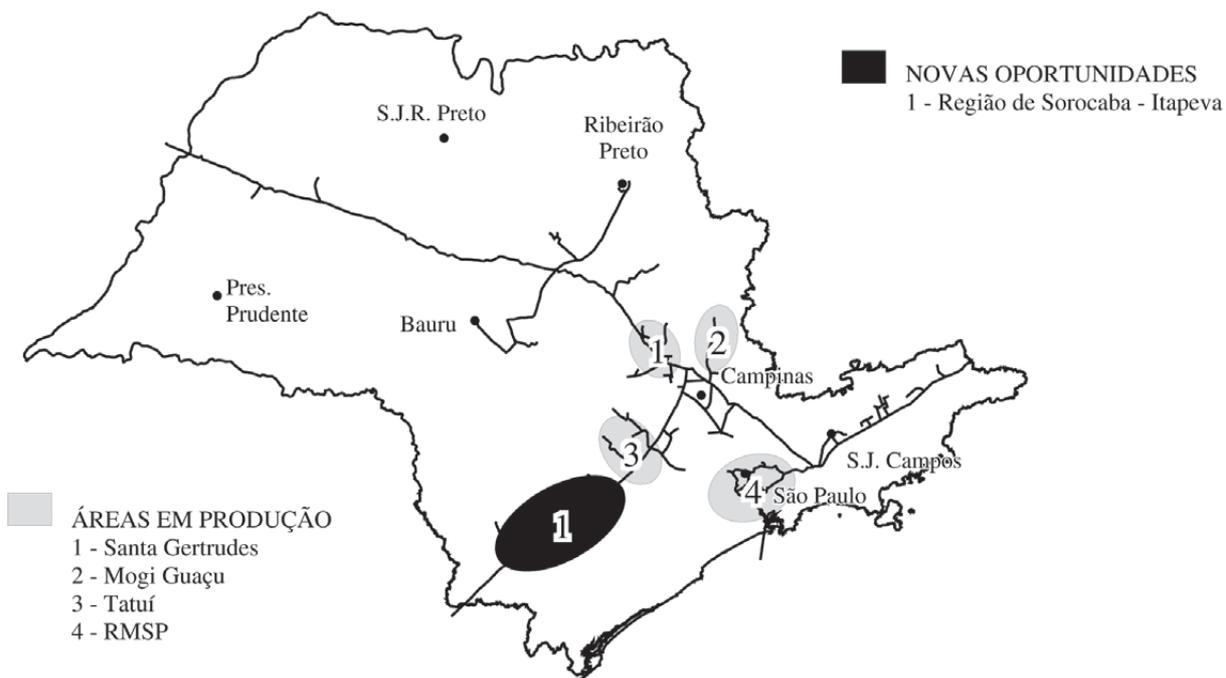
No Brasil, na última década, a indústria de revestimentos via seca vem crescendo na ordem de 10% ao ano, por meio da modernização e ampliação dos empreendimentos em operação, bem como pela instalação de novas fábricas. A expansão desse ramo de revestimentos concentrou-se de forma vigorosa na porção centro-oeste paulista, o que fez por constituir o Pólo de Santa Gertrudes.

Nessa região do Estado, o parque mínero-cerâmico reúne um conjunto de vantagens competitivas, incluindo expressiva disponibilidade de matérias-primas de alta qualificação (taguás da Formação Corumbataí – Bacia do Paraná) para revestimentos via seca, situação privilegiada em relação ao maior mercado consumidor brasileiro, presença de fornecedores de equipamentos, de serviços, de matérias-primas para esmalte (coloríficos), além de contar com iniciativas que tipificam a sinergia dos arranjos produtivos locais, tanto em relação a ações cooperativadas entre as diversas cerâmicas, como entre os diversos segmentos da cadeia produtiva (IPT 2001b). Nesse âmbito, a disponibilidade de GN certamente vem agregar mais um importante fator competitivo, que poderá ainda mais se refletir na atração de novos investimentos.

Outra atividade do Pólo de Santa Gertrudes que apresenta perspectivas de ampliação do uso do GN está relaci-



**Figura 7.** Distribuição das indústrias de revestimentos no Estado de São Paulo.



**Figura 8.** Revestimentos: regiões favoráveis ao uso de GN e implantação de empreendimentos.

onada à mineração e preparação de massa, visto que algumas das maiores empresas estão adotando também a secagem artificial da argila. Esse tipo de processamento do minério elimina as incertezas da secagem natural e, ao mesmo tempo, confere a redução de impactos negativos ao meio ambiente, com a minimização da emissão de particulados na atmosfera e da disponibilidade de materiais da mineração passíveis de erosão e provocar assoreamento de leitos fluviais na região.

Por outro lado, o ramo de via úmida tem buscado uma nova adequação de seus produtos, para fazer frente à crescente melhoria de qualidade e preço dos revestimentos via seca. Entre as estratégias adotadas por essas indústrias para enfrentar a concorrência, estão a produção de revestimentos mais populares e, em outro extremo, o lançamento de cerâmicas mais sofisticadas. Neste caso, a tendência crescente é a manufatura de produtos de maior valor agregado, como o porcelanato e a monoporosa (azulejo).

Empreendimentos de via úmida também já estão presentes no Pólo de Santa Gertrudes, mas são mais significativos na região de Mogi Guaçu e na Região da Grande São Paulo. Como acontece de maneira geral nas cerâmicas brancas, por essa tipologia de placas utilizarem matérias-primas diversificadas e de maior valor, os empreendimentos de via úmida apresentam maior mobilidade quanto ao aspecto locacional, do que as cerâmicas via seca. Nesse âmbito, a região entre Sorocaba, Itapeva e o Vale do Ribeira, é indicada como um novo sítio favorável à instalação de empreendimentos mínero-cerâmicos. Os motivos são os mesmos apontados para o segmento de Cerâmica Branca, disponibilidade de matérias-primas aliada à tradição da indústria mineral na região, localização estratégica frente aos mercados do Sudeste e do Mercosul, e, especificamente no Vale do Ribeira, por contar com apoio creditício do Governo do Estado de São Paulo, por meio do FVR – Fundo de Desenvolvimento Econômico e Social do Vale do Ribeira.

#### 4.4 Vidros

O segmento brasileiro da indústria de vidro é constituído por cerca de 30 grandes empresas, com predominância de capital estrangeiro. A produção nacional, computada pela Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro (Abvidro), alcançou em 2.000 um total de dois milhões de toneladas, sendo caracterizada pela concentração econômica e geográfica – apenas dois grupos dominam por volta de 60% do mercado, com a região Sudeste detendo 79% da produção (Coelho 2001). O segmento conta ainda com numerosos pequenos empreendimentos voltados, sobretudo, à produção artesanal.

As etapas de fabricação do vidro constituem-se da seleção de matérias-primas, formulação e preparação da massa, fusão e conformação. As principais matérias-primas, em quantidade consumida, são areia quartzosa (sílica),

barrilha (carbonato de sódio), calcário/dolomito e feldspato. Quanto aos custos desses insumos, mais da metade provém da barrilha (Coelho 2001). Visando baratear os custos de produção, o segmento vem implementando a reciclagem, adicionando cacos de vidro em substituição direta às matérias-primas tradicionais.

A distribuição das indústrias de vidro em São Paulo encontra-se ilustrada na Fig. 9, a qual inclui todas as indústrias de vidro licenciadas pela Cetesb, independente de seu porte. Configuram-se como principais áreas de concentração de empreendimentos o Vale do Paraíba, a Grande São Paulo e as regiões de Porto-Ferreira e Campinas-Pedreira, com as três primeiras alojando as grandes unidades fabris do Estado.

#### *Oportunidades para uso do GN e implantação de empreendimentos*

O setor vidreiro já faz pleno uso do GN, constituindo um dos principais consumidores dentro da indústria de transformação paulista. Com um processo produtivo caracterizado por um peso locacional relativamente baixo, os empreendimentos devem se concentrar, preferencialmente, próximos aos centros consumidores, em detrimento da situação das fontes de matérias-primas minerais.

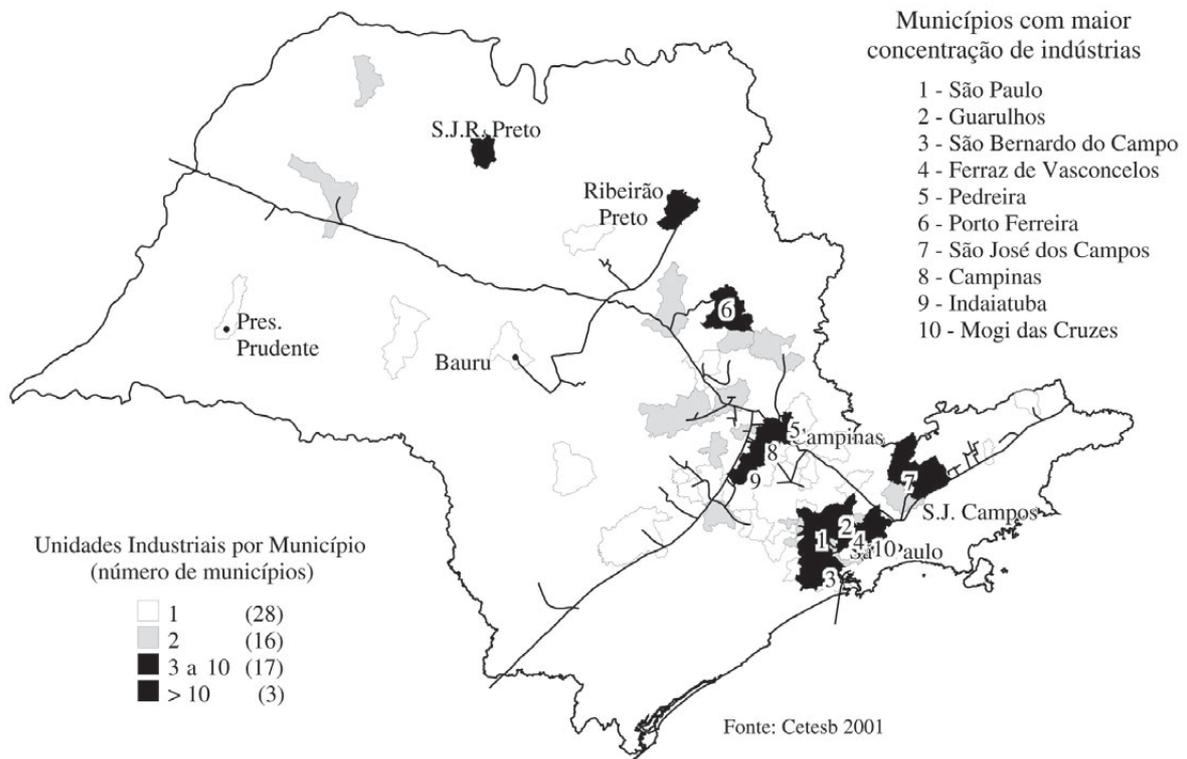
Acompanhando a tendência de descentralização do parque industrial paulista, perspectivas mais favoráveis para instalação e ampliação de novos empreendimentos vidreiros estão sobretudo, relacionados às regiões do Vale do Paraíba, Campinas e Porto Ferreira (Fig. 10).

#### 4.5 Mineração

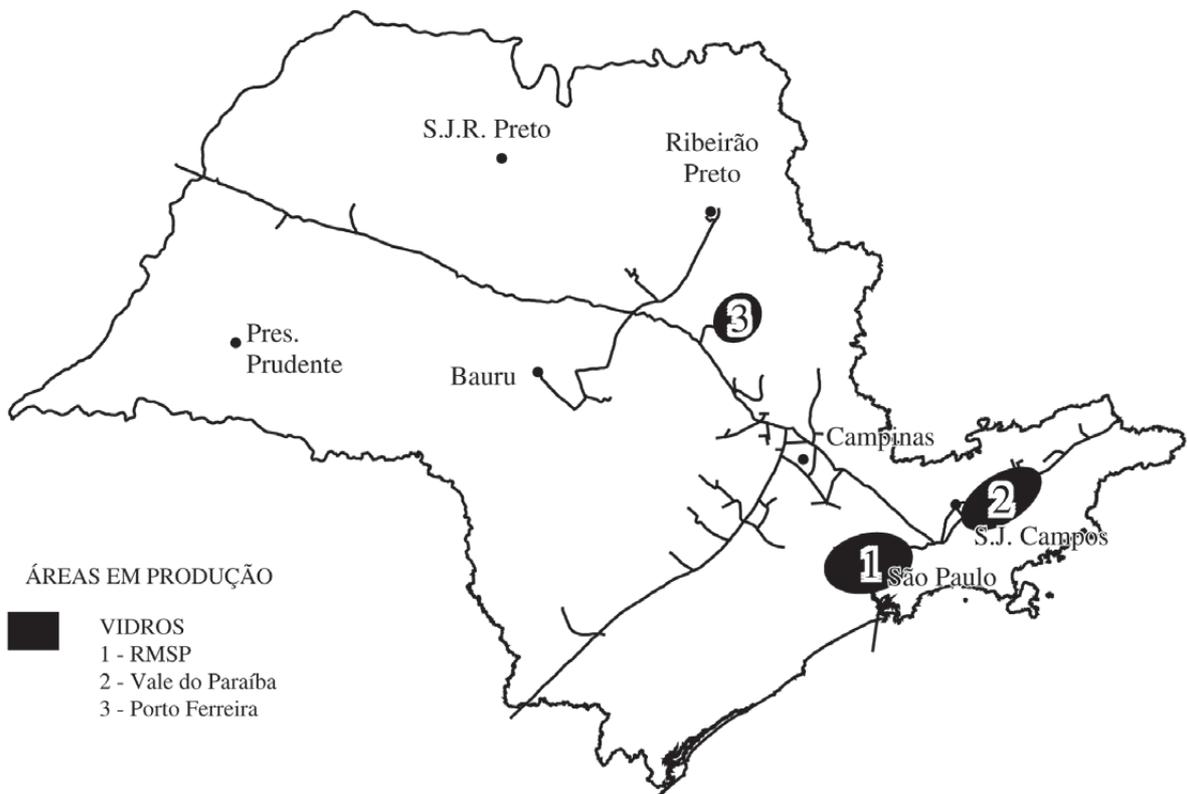
Ao se considerar as vantagens competitivas do uso do GN na implantação de indústrias cerâmicas e a possibilidade de expansão do setor, já se traz a reboque o impulsionamento da atividade extrativa mineral do Estado. Este fato vem ocorrendo na região de Santa Gertrudes e se traduz também nas oportunidades para empreendimentos mínero-industriais prognosticadas para o sul do Estado (segmentos de cerâmica branca e sanitários).

Ainda mais, determinadas etapas do processamento mineral, como é o caso da secagem de minérios, pode se utilizar do GN, inclusive permitindo também a cogeração de energia elétrica. Isto pode ocorrer, principalmente, em minas ou em áreas com produção expressiva de matérias-primas, onde o fator escala viabilize economicamente investimentos em novas instalações ou adaptações necessárias de unidades de beneficiamento.

Além de ganhos técnico-econômicos, outros benefícios que a adoção do GN pode possibilitar se referem às questões ambientais. Exemplo marcante pode se verificar, por meio da mudança de unidades de secagem ao ar livre para plantas em sistema fechado com secadores tipos túneis queimando GN, que minimizam a emissão de particulados para atmosfera.



**Figura 9.** Distribuição das indústrias de vidro no Estado de São Paulo.



**Figura 10.** Indústria de Vidro: regiões favoráveis ao uso de GN e implantação de empreendimentos.

No momento, em função do perfil produtivo dos pólos minerários paulistas, entre as oportunidades para uso de GN, podem ser indicadas às seguintes regiões:

- Descalvado – Analândia: como principal pólo produtor de areia industrial do país, tem-se perspectiva favorável para adaptações ou novas instalações mineiras com unidades de tratamento (secagem de minério) a partir de GN, podendo inclusive incluir projetos de cogeração de energia elétrica.
- Pólo de Santa Gertrudes: com uma produção crescente de argilas fundentes, que se situa atualmente na casa de três milhões t/ano, representa um grande atrativo técnico e ambiental, para instalações de secagem em locais fechados com fornos a GN.
- Municípios com cimenteiras e moageiras de clínquer – São Paulo, Mogi das Cruzes, Cubatão, Votorantim, Salto de Pirapora, Sorocaba, Apiaí, Itapeva e Ribeirão Grande: as possibilidades estão associadas à tendência crescente do emprego de aditivos na produção de cimento, onde o GN pode vir a constituir diferencial competitivo na secagem e processamento térmico desses materiais.
- Região de Itapeva: o sul do estado concentra a produção brasileira de filito, que pode se beneficiar com o uso do GN no processo de secagem.

## 5. Considerações Finais

A disponibilização de GN vem certamente contribuir ao aprimoramento das condições de fatores ao desenvolvimento de diversos segmentos do setor minero-cerâmico no Estado de São Paulo. Cabe ao meio empresarial identificar as novas oportunidades de negócio, adequadas à sua situação de mercado, sendo que as referências técnicas aqui sintetizadas poderão subsidiar a tomada de decisões no que tange aos aspectos locacionais.

As convergências de expectativas positivas para ramos diferenciados da indústria cerâmica na região de Itapeva, Sorocaba e Vale do Ribeira, faz com que seja apontada aos organismos do Governo Paulista interessados na atração de investimentos, a importância da realização de estudos que ampliem a base de informações disponíveis ao setor empresarial, orientados à redução de riscos de investimentos e, conseqüentemente, contribuir para o desenvolvimento da indústria extrativa mineral local, tanto na ampliação e diversificação da produção de matérias-primas, como no impulsionamento de sua verticalização. Uma ação importante seria a promoção de um estudo de pré-viabilidade técnico-econômica para implantação de um pólo minero-cerâmico na região, que deve congrega o suprimento de insumos minerais a partir de uma central de produção de matérias-primas (CPMP), acoplada a uma central de produção de massas cerâmicas, articuladas com instalações de cerâmicas brancas e de revestimento via úmida (tipo grés e porcelanatos).

## Bibliografia

1. Associação Brasileira de Cerâmica - ABC. 2001. Sítio na Internet. Endereço: [www.abceram.org.br](http://www.abceram.org.br).
2. Associação Brasileira de Fabricantes de Revestimentos Cerâmicos. – Anfacer. 2003. Sítio na Internet. Endereço: [www.anfacer.org.br](http://www.anfacer.org.br).
3. Associação Nacional da Indústria Cerâmica – Anicer. 2003. Gás Natural – Vantagens e desvantagens de um combustível ainda em processo de implantação no País. *Revista da Anicer*, **24**: 9-10.
4. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. 1997. *Área de Projetos de Infra-estrutura nº 17 Dezembro*. Informe Infra-estrutura.
5. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. 1999. *Área de Projetos de Infra-estrutura nº 33 Abril*. Informe Infra-estrutura.
6. Cabral JR., M. e Almeida, E. B. 1999. *Geologia e principais aplicações dos minerais industriais no Estado de São Paulo*. In: Encontro de Mineradores e Consumidores, VII. Rio Claro – SP. Anais... São Paulo: ABC, p.1-3.
7. Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb. 2001. *Cadastro de Licenciamentos - setembro 2001* – (Inédito).
8. Coelho, J. M. 2001. Impactos da Reestruturação do setor de feldspato no Brasil sobre as empresas de pequeno porte: importância de uma nova abordagem na análise de investimentos. Unicamp (Tese de Doutorado). 237p.
9. Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM. 2001. Sítio na Internet consultada em dezembro de 2001. Endereço do Cadastro Mineiro: [www.dnpm.gov.br/sicom/sicom.asp](http://www.dnpm.gov.br/sicom/sicom.asp)
10. Galvão, L. C. R.; Burani, G. F.; Udaeta, M. E. M.; Slaughter, C. 2001. *Levantamento sobre a distribuição de gás natural no Estado de São Paulo*. São Paulo, GEPEA-USP (Rel. Técnico GEPEA/13, inédito)
11. Hellmeister, Z.; Motta, J. F. M Tanno, L. C.; Cabral Jr., M. 1994. A Formação Adamantina da Bacia Bauru como fonte de matéria-prima para a indústria cerâmica do oeste paulista. In: SBG, Cong. Brasileiro de Geologia, 38, Camboriú, *Boletim de Resumos Expandidos*, **1**: 428-429.
12. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.- IPT 2001a. *Avaliação das possibilidades para instalação de indústrias cerâmicas nos entornos dos eixos dos gasodutos Brasil-Bolívia e Campos-São Paulo em território paulista*. São Paulo, IPT, Rel. n. 56 121 (inédito). 84 p.
13. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. IPT. 2001b. *Programa de Competitividade das Cadeias Produtivas Paulistas: Caso 1: O “Cluster” de Cerâmica de Rio Claro*. São Paulo, IPT, Rel. n.

- 54.184 (inédito). 99p.
14. Mello, I. S. C.; Motta, J. F. M.; Okagawa, I. 1994. Wollastonita do Vale do Ribeira, São Paulo: uma nova perspectiva para a indústria cerâmica do sul e sudeste brasileiro. In: ABC, Cong. Brasileiro de Cerâmica, 38, Rio de Janeiro, *Anais*, 1: 409-414.
  15. Motta, J. F. M.; Cabral Jr., M.; Tanno, L. C.; Hellmeister, Z. 1995 – Caracterização de argilas do vale do rio Paraná (SP e MS), visando à aplicação nas indústrias de cerâmica vermelha. In: ABC, Cong. Brasileiro de Cerâmica, 39, Poços de Caldas, *Anais*, 2: 234-235.
  16. Motta, J.F.M., Zanardo, A., Navarro, F.C. 1999. Rochas miloníticas de Piedade (SP) como matéria-prima fundente para a indústria cerâmica: potencialidade geológica e características cerâmicas. In: ABC, Cong. Brasileiro de Cerâmica, 43, Florianópolis. 1999. *Anais*, CD-ROM...ABC. p.02701-02710.
  17. Redegás - Rede de Excelência do Gás Natural. 2001. Sítio na internet consultada em novembro de 2001. Endereço: [www.redegas.com.br/portugues/gasnatural/](http://www.redegas.com.br/portugues/gasnatural/)
  18. Silva, F. R. da. 1999. *A Indústria de louça sanitária no Brasil*. Conferência apresentada no 43º Congresso Brasileiro de Cerâmica. Associação Brasileira de Cerâmica – ABC. Florianópolis - SC.