

# MERCADO PRODUTOR DE AREIA INDUSTRIAL NOS ESTADOS DE SÃO PAULO, SANTA CATARINA, PARANÁ E RIO GRANDE DO SUL

Gilda Carneiro FERREIRA & Elias Carneiro DAITX

Departamento de Geologia Aplicada, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP. Av. 24-A, 1515 – Bela Vista. Caixa Postal 178. CEP 13506-900. Rio Claro, SP. Endereços eletrônicos: gildacf@rc.unesp.br; ecdaitx@rc.unesp.br

Introdução  
Dados Gerais dos Mercados Produtores Paulista e Sulinos  
Produção de Areia Industrial no Estado de São Paulo  
Produção de Areia Industrial no Estado de Santa Catarina  
Produção de Areia Industrial no Estado do Paraná  
Produção de Areia Industrial no Estado do Rio Grande do Sul  
Conclusões  
Agradecimentos  
Referências Bibliográficas

**RESUMO:** Este estudo analisa o mercado produtor de areia industrial nos estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, com o objetivo de avaliar a evolução da produção desse bem mineral nos últimos dez anos. Foram realizadas visitas técnicas às principais empresas de mineração de areia industrial e utilizados dados sobre essas empresas, disponíveis no DNPM. Esse trabalho permitiu definir o perfil das principais empresas de mineração de areia industrial localizadas no Estado de São Paulo e região Sul do Brasil, a produção de areia industrial nos estados, o deslocamento das empresas buscando alternativas para instalação de novas minas e posicionamento estratégico em relação ao futuro mercado consumidor que se está instalando, principalmente as indústrias vidreiras em Barra Velha (SC), em construção, e Balsa Nova (PR), em projeto.

**Palavras-chaves:** Areia industrial; mercado produtor; mineral industrial.

**ABSTRACT:** *G.C. Ferreira & E.C. Daitx –Producer market of industrial sand in the states of São Paulo, Santa Catarina, Paraná and Rio Grande do Sul.* This study analyses the production market of industrial sand in the states of São Paulo, Santa Catarina, Paraná and Rio Grande do Sul, in order to evaluate the production evolution over the past ten years. Technical visits to the principal industrial sand mining companies and the acquisition of data about these firms from the DNPM were done. This work allowed to define the profiles of the main industrial sand mining companies in the State of São Paulo and Southern region of Brazil, the production of industrial sand in the different states, the relocation of companies seeking new alternatives for mining sites and the strategic positioning in relation to the future consumer market, principally the glass industries, which are being built in Barra Velha (SC) and planned in Balsa Nova (PR).

**Keywords:** Industrial sand; producer market; industrial mineral.

## INTRODUÇÃO

O termo areia industrial é aqui definido como “... *material de granulometria variada, composto essencialmente de sílica e que passou por um processo de beneficiamento...*” (Ferreira & Daitx, 2000a).

Segundo o Anuário Mineral Brasileiro, no ano de 2.000 foram produzidas no Estado de São Paulo aproximadamente 3.380.000 t de areia industrial, correspondendo a cerca de 80% da produção nacional. O segundo produtor é o Estado de Santa Catarina, com 265.000 t por ano, correspondendo a cerca de 77% de toda a produção da região Sul do país (DNPM, 2001a).

As indústrias de vidro e fundição consomem cerca de 80% da produção de areia industrial do Estado de São Paulo e, em Santa Catarina, cerca de 75% do total produzido são destinados às indústrias de fundição. O restante das produções abastece as indústrias de cerâmica, química, argamassa, cimento, filtro etc. Os estados do Rio Grande do Sul e Paraná respondem por cerca de 2% e 0,1% respectivamente da produção nacional de areia industrial. No Estado do Paraná ela

abastece principalmente a indústria cerâmica, e a do Rio Grande do Sul, a indústria vidreira do Estado.

Entre as principais empresas produtoras de areia industrial podemos destacar: no Estado de São Paulo, a Mineração Jundu Ltda., maior do país, com produção em torno de 2.500.000 t/ano, contando atualmente com áreas em lavra nos municípios de Descalvado e Analândia e, em Santa Catarina, a Mineração Veiga Ltda., maior da região Sul, com produção de aproximadamente 200.000 t/ano, instalada no município de Araquari (Ferreira & Daitx, 2003).

A Sibelco Mineração Ltda. foi por muitos anos a segunda produtora de areia industrial do Brasil, chegando a produzir anualmente cerca de 1.000.000 t no Estado de São Paulo. Em 1999 instalou-se em Jaguaruna (SC), montando uma usina de beneficiamento capaz de produzir areia industrial para fundição, cerâmica e vidro. No Estado de São Paulo foi incorporada pela Mineração Jundu Ltda., em 2002, e sua produção somada à dessa empresa a partir de então.

## DADOS GERAIS DOS MERCADOS PRODUTORES PAULISTA E SULINOS

Até o ano de 1988, o Sumário Mineral, publicação do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), apresentava individualmente os dados relativos à produção de areia industrial brasileira, sem discriminar a unidade da federação. No período de 1989 a 1991 as areias industriais foram agrupadas aos arenitos, ao quartzo e ao quartzito e suas produções englobadas sob a denominação única de sílica industrial. A partir de 1992, os dados de produção desses bens minerais deixaram de ser apresentados na referida publicação até o ano de 2000 (DNPM, 2001b).

No trabalho mais recentemente publicado sobre a produção mineral brasileira relativo ao ano de 2000, o Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2001a), as areias industriais foram classificadas como sílica, no mesmo grupo que o quartzito industrial, quartzo, sílex e a própria sílica. Nos anos de 1989, 1990 e 1991 foram agrupadas com as areias destinadas à construção civil, não permitindo determinar a sua produção, nesses anos.

No Quadro 1 são apresentadas as produções de areia industrial nos últimos dez anos, baseadas nos Anuários Mineral Brasileiro, publicados pelo DNPM.

QUADRO 1. Produção de areia industrial no Estado de São Paulo e região Sul (em toneladas).

ANO	São Paulo	Paraná*	Santa Catarina	Rio Grande do Sul
1992	1.785.856	1097	27.066	61.272
1993	2.849.014	1.374	113.663	51.971
1994	2.359.440	1.205	167.410	55.554
1995	3.653.966	950	225.775	57.279
1996	3.438.436	25.339	151.946	44.053
1997	3.347.225	6.095	366.605	48.624
1998	3.004.197	23.950	290.236	49.449
1999	3.304.101	9.545	170.628	55.048
2000	3.383.796	5.003	264.299	73.745

Fonte: DNPM/Anuário Mineral Brasileiro

\*areia industrial + quartzito industrial.

No Estado de São Paulo, particularmente nas áreas ao redor de Descalvado, Analândia e Rio Claro, encontram-se as principais reservas e empresas extrativas de areia industrial do país. A maior delas, a Mineração Jundu Ltda., é responsável por 75% do mercado produtor paulista, abastecendo principalmente as indústrias de vidro e fundição localizadas nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina (Ferreira, 1997). Essa empresa produz areia industrial nas mais diversas especificações, de acordo com as necessidades do mercado consumidor. Dentre seus produtos tem-se: areias para fundição - utilizadas na fabricação de moldes e machos; areias para a indústria de vidro - usadas na fabricação de vidros planos, domésticos, embalagens e vidros técnicos; areias moídas (*silica flour*) - utilizadas nas indústrias de tintas, plásticos, borrachas, fritas cerâmicas, esmaltes, monofilamentos de fibra de reforço e abrasivo e, as areias cobertas para o processo *shell molding* - utilizado nas fundições.

A Mineração Jundu Ltda. vem, desde o ano de 1997, pesquisando areia industrial no Paraná, para

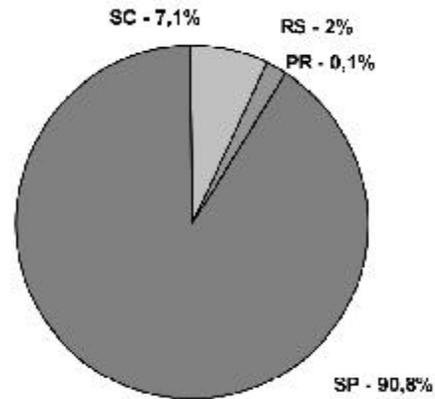
poder suprir o abastecimento de alguns clientes da região Sul e também abastecer novas indústrias de vidro e fundições que estão se instalando nesta região.

A Sibelco Mineração Ltda. atuava no Estado de São Paulo como o segundo produtor de areia industrial do Brasil, e em 1999 voltou seus interesses também para a região Sul, mais especificamente para o Estado de Santa Catarina, com o intuito de abastecer as grandes fundições do Estado, ou empresas produtoras de vidro plano que ali viessem a se instalar, em razão do grande número de montadoras de automóveis agrupando-se na região Sul. Para tanto, adquiriu Portarias de Lavra no sul do Estado e áreas com processos em fase de requerimento de lavra ou pesquisa para areia industrial. Sua unidade produtora de Analândia, foi incorporada à Mineração Jundu Ltda., restringindo sua atuação ao Estado de Santa Catarina.

A areia industrial produzida no Estado do Paraná provém principalmente de quartzitos friáveis, gerando um material de granulação fina, que após beneficiamento apresenta as características de uma areia industrial.

Os dados da produção paulista, levantados por Ferreira (1995), correspondem a informações até o ano de 1994. Para completar um período de 10 anos, de 1991 a 2000, foi realizado um levantamento no DNPM, em São Paulo, envolvendo as mesmas empresas do antigo levantamento, uma vez que, nos últimos anos, não surgiram novas grandes empresas no mercado.

Na região Sul, o levantamento da produção na última década foi realizado com a mesma metodologia de Ferreira (1995), envolvendo um total de dezoito empresas analisadas, das quais apenas dez se encontram em atividade atualmente, quatro delas localizadas no Estado do Paraná, cinco em Santa Catarina e uma no Rio Grande do Sul. A distribuição estadual da produção atual de areia industrial, em porcentagem, está representada na Figura 1.



**FIGURA 1.** Produção de areia industrial nos estados de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná (2000). Fonte: DNPM, 2001a.

### PRODUÇÃO DE AREIA INDUSTRIAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

No ano de 2.000 foram produzidas no Estado de São Paulo aproximadamente 3.380.000 t de areia industrial, correspondendo a cerca de 80% de toda a produção do Brasil (DNPM, 2001a). Desse total, 50% é destinado às indústrias de vidro e em torno de 40% para as indústrias de fundição.

Dentre as doze empresas produtoras atuantes pode-se destacar cinco maiores empresas que destinam sua produção para as indústrias de vidro (acima de 1.500.000 t/ano), fundição (cerca de 1.300.000 t/ano), argamassa (ao redor de 250.000 t/ano) e para as indústrias cerâmicas e químicas. Via de regra, as parcelas de “areia industrial” destinadas aos setores de argamassa e construção civil (respectivamente, frações finas e grossas do minério natural) são subprodutos do beneficiamento da areia industrial comercializadas por todas as empresas geradoras desses materiais. Essas empresas de mineração têm suas principais jazidas e unidades de beneficiamento localizadas nos municípios de Descalvado (duas), Analândia (uma), Rio Claro (uma) e São Simão (duas) (Ferreira & Daitx, 1997).

Na última década a produção saltou de 1.785.000 t/ano, no ano de 1992, para um patamar médio superior a 3.300.000 t/ano a partir de 1995, não havendo grandes modificações desde então. No Quadro 2 são apresentadas as produções dos últimos dez anos, baseadas no Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2001a) e em dados obtidos nas principais empresas.

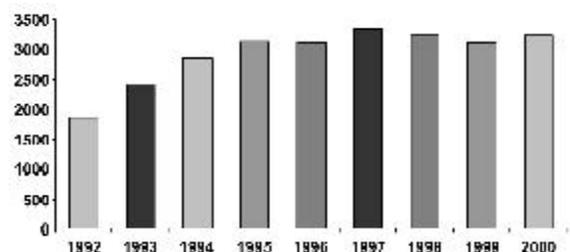
No período de 1992 a 2000 verificou-se um crescimento constante a partir do ano de 1993, principalmente pelo aumento da produção da Sibelco Mineração Ltda. Neste período, o ano de melhor resultado do setor foi o de 1997, com uma produção de 3.300.000 t. A produção de areia industrial no Estado

tem uma tendência de se ajustar às flutuações do mercado consumidor (indústrias de vidro e fundições, principalmente), e suas reservas alcançam aproximadamente 1.300 milhões de toneladas (DNPM, 2001a) (Figura 2).

**QUADRO 2.** Produção de areia industrial no Estado de São Paulo.

ANO	Produção (t) (DNPM)	Produção (t) (Empresa)
1992	1.785.856	1.851.615
1993	2.849.014	2.420.039
1994	2.359.440	2.838.238
1995	3.653.966	3.144.342
1996	3.438.436	3.135.595
1997	3.347.225	3.331.119
1998	3.004.197	3.260.190
1999	3.304.101	3.122.341
2000	3.383.796	3.252.425

Fonte: Ferreira & Daitx, 2000b (modificado).



**FIGURA 2.** Evolução da produção de areia industrial no Estado de São Paulo (em 10<sup>3</sup> t), com base em dados fornecidos pelas empresas.

## PRODUÇÃO DE AREIA INDUSTRIAL NO ESTADO DE SANTA CATARINA

No ano de 2000 foram produzidas no Estado de Santa Catarina aproximadamente 265.000 t de areia industrial, correspondendo a cerca de 77% de toda a produção da região Sul (DNPM, 2001a). Desse total, acima de 75% foi destinado às indústrias de fundição, particularmente àquelas situadas no município de Joinville e região.

Na última década a produção saltou de 39.000 t, no ano de 1992, para um patamar médio superior a 200.000 t/ano a partir de 1994 e tende a alcançar níveis acima de 300.000 t/ano com a entrada em atividade da unidade industrial da Cebrace, ora em construção junto à cidade de Barra Velha. No Quadro 3 são apresentadas as produções dos últimos dez anos, baseadas no Anuário Mineral Brasileiro e a partir dos dados das maiores empresas.

**QUADRO 3.** Produção de areia industrial no Estado de Santa Catarina.

ANO	Produção (t) (DNPM)	Produção (t) (Empresas)
1992	27.066	39.675
1993	113.663	176.217
1994	167.410	256.693
1995	225.775	129.499
1996	151.946	165.134
1997	366.605	245.691
1998	290.236	297.856
1999	170.628	220.661
2000	264.299	344.000*

\* valor estimado

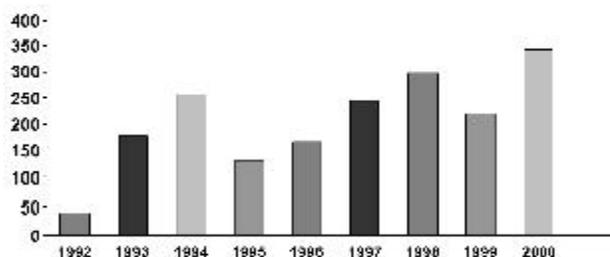
Fonte: Ferreira & Daitx, 2000b (modificado).

Atualmente estão em operação cinco empresas mineradoras de areia industrial, as quais destinam sua produção para as indústrias de fundição (acima de 200.000 t/ano), cerâmica (cerca de, no máximo, 20.000 t/ano), vidro/cristais (< 1.000 t/ano), argamassa (ao redor de 30.000 t/ano) e construção civil. A maior produtora do Estado e da região Sul é a Mineração Veiga Ltda., que iniciou suas atividades em 1993, em

Araquari, produzindo areia industrial destinadas às indústrias de fundição, abastecendo principalmente a região de Joinville.

As empresas mineradoras em atividade têm suas principais jazidas e unidades de beneficiamento localizadas nos municípios de Araquari (duas), Imbituba (duas) e Jaguaruna (uma). Existem, contudo, diversas outras empresas detentoras de importantes reservas de areia industrial, particularmente no entorno da região de Araquari, com projetos de aproveitamento econômico para esse mineral já em análise no DNPM. As reservas do Estado alcançam aproximadamente 131 milhões de toneladas (DNPM, 2001a).

No período de 1992 a 2000, a produção estadual apresentou um crescimento acentuado nos anos de 1993 e 1994, com a entrada da Mineração Veiga Ltda., decréscimo acentuado no ano de 1995, com a baixa na produção dessa mesma empresa e, uma recuperação do mercado a partir de 1996, com crescimento constante até 1998. Em 1999 ocorreu nova baixa na produção da Mineração Veiga Ltda., acompanhando a queda na produção de fundidos, voltando a crescer no ano de 2000, alcançando, neste ano, o melhor resultado do setor na década (produção de 344.000 t), acompanhando o crescimento da indústria de fundição (Figura 3).



**FIGURA 3.** Evolução da produção de areia industrial no Estado de Santa Catarina (em milhares de toneladas).

Nos próximos anos devem ocorrer mudanças no mercado produtor do Estado, com o início da operação da unidade de produção de vidro plano da Cebrace, em Barra Velha, prevendo-se uma maior participação da Sibelco Mineração Ltda. nesse mercado.

## PRODUÇÃO DE AREIA INDUSTRIAL NO ESTADO DO PARANÁ

No ano de 2000 foram produzidas no Estado do Paraná, cerca de 5.000 t de quartzito industrial e areia industrial (DNPM, 2001a), que abastecem princi-

palmente as indústrias cerâmicas da região. Atuam quatro empresas de mineração, localizadas principalmente no município de Campo Largo.

Neste Estado houve uma grande diferença entre os valores de produção fornecidos pelas empresas que fizeram parte deste trabalho e os dados de produção apresentados pelo Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Pelo visto, não foi considerada pelo DNPM a alta produção de uma das empresas (75.000 t), anômala até para a própria empresa, que naquele ano vendeu quase toda a sua produção para a fabricação de cimento. Outras informações a respeito das produções não devem ter sido apresentadas ou não foram consideradas, tornando difícil uma análise da evolução da produção no Estado na última década.

No Quadro 4 são apresentadas as produções dos últimos dez anos, baseadas no Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2001a) e a partir das maiores empresas.

De acordo com as empresas pesquisadas, no período de 1992 a 2000, a produção de areia industrial, composta pela produção de areia industrial mais quartzito, apresentou oscilações, com baixa no período de 1994 a 1996, sendo que as altas ocorridas nos anos de 1997 e 1998 foram irregulares, devido à venda da areia industrial para a construção civil e para a indústria de cimento (Figura 4).

No ano de 1996 ocorreu também no mercado produtor a entrada de uma nova empresa de mineração. Não estava disponível, na época da pesquisa, a produção das empresas nos anos de 1999 e 2000.

## PRODUÇÃO DE AREIA INDUSTRIAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

No ano de 2000 foram produzidas no Estado do Rio Grande do Sul cerca de 74.000 t de areia industrial (DNPM, 2001a), abastecendo principalmente a indústria vidreira do próprio Estado.

Na última década a produção passou de 61.000 t/ano, no ano de 1992, para um patamar médio e inferior em torno de 50.000 t/ano, voltando a crescer em 2000 para cerca de 74.000 t/ano. No Quadro 5 são apresentadas as produções dos últimos dez anos, baseadas no Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2001a) e nas empresas.

Neste Estado existe, atualmente, apenas uma empresa de porte de mineração de areia industrial, a Santa Susana Mineração Ltda., com área de lavra e beneficiamento no município de Viamão. As reservas chegam a aproximadamente 8 milhões de toneladas, inseridas nos municípios de Tapes e Viamão (DNPM, 2001a).

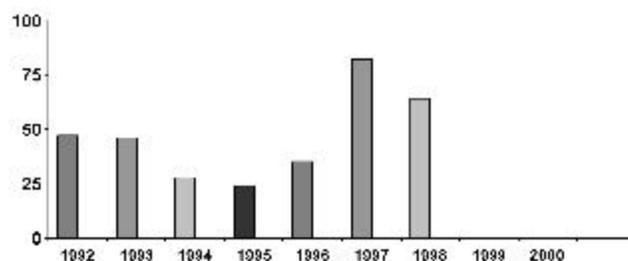
Durante o período de 1992 a 2000, com base nas empresas, a produção apresentou oscilações, com

**QUADRO 4.** Produção de areia industrial no Estado do Paraná.

ANO	Produção (t) (DNPM)	Produção (t) Empresas
1992	1.097	46.903
1993	1.374	45.788
1994	1.205	27.713
1995	950	24.008
1996	25.339	35.239
1997	6.095	82.146
1998	23.950	64.192
1999	9.545	n.d.
2000	5.003	n.d.

n.d. não disponível

Fonte: Ferreira & Daitx, 2000b (modificado).



**FIGURA 4.** Evolução da produção de areia industrial no Estado do Paraná (em milhares de toneladas).

**QUADRO 5.** Produção de areia industrial no Estado do Rio Grande do Sul.

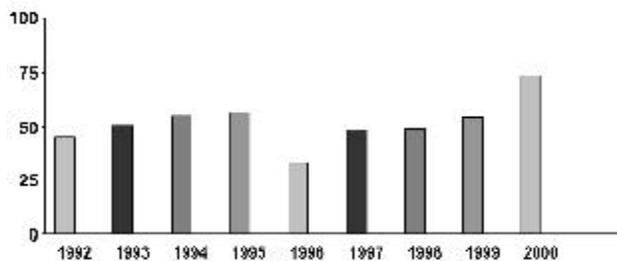
ANO	Produção (t) (DNPM)	Produção (t) Empresas
1992	61.272	45.725
1993	51.971	n.d.
1994	55.554	55.554
1995	57.279	57.279
1996	44.053	33.130
1997	48.624	48.624
1998	49.449	49.449
1999	55.048	55.048*
2000	73.745	73.745*

\* valor estimado

Fonte: Ferreira & Daitx, 2000b (modificado).

crescimento constante no período 1992 a 1995, redução da produção no ano de 1996, recuperando o crescimento a partir de 1997, com um aumento de 50% em relação a 2000 (Figura 5).

Considerou-se, para os anos de 1999 e 2000, como produção das empresas estudadas, as mesmas apresentadas pelo DNPM, uma vez que nos anos de 1997 e 1998, no levantamento do referido órgão, foi utilizada a produção da única empresa de porte do Estado.



**FIGURA 5.** Evolução da produção de areia industrial no Estado do Rio Grande do Sul (em milhares de toneladas).

## CONCLUSÕES

O mercado produtor de areia industrial dos estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul foi estudado com o objetivo de avaliar sua evolução nos últimos dez anos. A metodologia abordada incluiu visitas técnicas às principais empresas de mineração desses estados e levantamento de dados nos Distritos Regionais do DNPM. Os principais resultados obtidos a partir desse estudo são:

- Existem atualmente na região Sul dez empresas de mineração de areia industrial, produzindo cerca de 470.000 t/ano. Dessas empresas, quatro localizam-se no Estado do Paraná, cinco no de Santa Catarina e uma no Rio Grande do Sul. Na região central do Estado de São Paulo encontram-se doze empresas atuando na lavra e beneficiamento de areia industrial, produzindo cerca de 3.200.000 t/ano.
- A entrada, em 1999, da Sibelco Mineração Ltda. na produção de areia industrial no Estado de Santa Catarina, representou o principal evento desse setor no período investigado, quer pela introdução de uma empresa de grande porte, com processos de beneficiamento inovadores, quer pela produção em larga escala que rapidamente deve atingir, conduzindo essa empresa a uma posição de destaque no mercado produtor desse bem mineral na região Sul.
- Todas as empresas produtoras de areia industrial da região Sul também produzem e vendem areia para a construção civil, nos seus mais diversos usos.
- A Mineração Jundu Ltda., maior empresa de mineração de areia industrial do Brasil, localizada no Estado de São Paulo, tem o interesse em crescer no mercado nacional e no Mercosul. Tem desenvolvido pesquisas em novas áreas da região Sul, além de se posicionar estrategicamente em relação ao futuro mercado consumidor, representado principalmente pelas indústrias vidreiras em instalação em Barra Velha (SC) e projetada para Balsa Nova (PR).
- A diversificação no produto final é um fato que já está ocorrendo na região Sul, onde as empresas mineradoras estão executando funções que anteriormente eram feitas pelas empresas consumidoras (secagem e moagem), num processo semelhante ao adotado há anos pela Mineração Jundu Ltda., em São Paulo, que produz areia coberta, areia moída, areia com baixo teor de ferro, agregando valor ao seu bem mineral.
- A maior empresa de mineração de areia industrial da região Sul, a Mineração Veiga Ltda., localizada no Estado de Santa Catarina, é responsável por aproximadamente 42% da produção desta região e 58% da produção do Estado. As areias por ela produzidas abastecem principalmente a Tupy Fundições Ltda., maior fundição da América Latina, que consome anualmente 150.000 toneladas de areia industrial.
- O restante da produção sulina de areia industrial (58%), está pulverizado nas nove outras empresas, com produção anual variando de 2.000 t a 100.000 t. As areias produzidas por essas empresas, a partir de processos simples de beneficiamento, abastecem principalmente pequenas e médias fundições, indústrias cerâmicas, indústrias de argamassa, indústrias de vidro e diversas outras indústrias de transformação, incluindo, esporadicamente, a de cimento.
- O quadro do setor de areias industriais no Estado de Santa Catarina sofreu importantes modificações na última década e estão previstas novas e importantes modificações para os próximos anos, decorrentes da necessidade de abastecimento da nova unidade vidreira da Cebrace, em Barra Velha, e da natural reorganização no setor produtor de areia industrial, em razão de um aprimoramento na qualidade das areias produzidas e uma disputa pela ocupação de fatias desse mercado em expansão.

- As reservas de areia industrial no Estado de São Paulo ultrapassam a 1.300 milhões de toneladas, garantindo o abastecimento do mercado por mais 200 anos. O mesmo acontece com as reservas de areias industriais da região Sul que superam a 100 milhões de toneladas (Paraná -  $4 \times 10^6$  t; Santa Catarina -  $86 \times 10^6$  t; Rio Grande do Sul -  $10 \times 10^6$  t), levando-se em consideração a produção atual em
- Nas últimas duas décadas ocorreu um deslocamento progressivo da produção de areia industrial, do litoral paulista para a região central do Estado. Nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul este deslocamento não ocorreu, sendo lavrado, atualmente, sedimentos quaternários litorâneos.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (Processo nº 98/13371-5), pelo financiamento dos trabalhos de pesquisa do Projeto “Estudo dos Mercados Produtor e Consumidor de Areia Industrial na Região Sul do Brasil”, aos técnicos dos Distritos Regionais do DNPM (SP, PR, SC e RS) e às Empresas de Mineração que fizeram parte deste estudo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DNPM – DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2001, v. 30, 404 p. (a).
2. DNPM – DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário Mineral 2001**. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral, 2001, v. 21, 122 p. (b).
3. FERREIRA, G.C. **Estudo dos mercados produtor e consumidor de areia industrial no Estado de São Paulo**. 1995. 142 p. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
4. FERREIRA, G.C. Avaliação da evolução dos mercados produtor e consumidor de areia industrial no Estado de São Paulo. **Geociências**, v. 17, n. 2, p. 433-466, 1997.
5. FERREIRA, G.C. & DAITX, E.C. Áreas produtoras de areia industrial no Estado de São Paulo. Ouro Preto, **REM – Revista da Escola de Minas**, v. 50 n. 41, p. 54-60, 1997.
6. FERREIRA, G.C. & DAITX, E.C. Características e especificações da areia industrial. **Geociências**, v. 19, n. 2, p. 235-242, 2000.
7. FERREIRA, G.C. & DAITX, E.C. A mineração de areia industrial na Região Sul do Brasil. Ouro Preto, **REM – Revista da Escola de Minas**, v. 56, n. 1, p. 59-65, 2003.