

CAPÍTULO 1

MERCADOS DE AGREGADOS NO BRASIL

Gilson Ezequiel Ferreira
Economista Mineral/UFJF, D.Sc. em Engenharia
Mineral/USP, Tecnologista Sênior do CETEM/MCT.

Luana dos Santos Pereira
Graduanda em Geografia/UFF.

1. INTRODUÇÃO

A relevância do setor de agregados para a sociedade é destacada por estar diretamente ligado à qualidade de vida da população tais como: a construção de moradias, saneamento básico, pavimentação e construção de rodovias, vias públicas, ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos, pontes, viadutos etc.

Os agregados para a indústria da construção civil são as substâncias minerais mais consumidos e, portanto, os mais significativos em termos de quantidades produzidas no mundo.

A areia e a brita são abundantes na natureza e apresentam baixo valor unitário, no entanto, seu consumo constitui um importante indicador do perfil sócio-econômico de um país.

As principais características dos agregados para a construção civil são:

- (i) menor preço unitário dentre todos os minerais industriais;
- (ii) grande número de ocorrências, incluindo, para cada matéria prima, uma ampla gama de tipos diferentes;
- (iii) importância da coincidência ou grande proximidade da jazida com o mercado consumidor, o que constitui característica fundamental para que tenha valor econômico; baixa inversão financeira;
- (iv) grande volume de produção, com muitos produtores, usinas de grande ou médio porte e gerenciamento precário. As pequenas usinas só existem em mercados de pequenas dimensões ou isolados ou ainda operando na forma de usinas móveis, como por exemplo, as flutuantes em leitos de rio;
- (v) pesquisa geológica simples e com baixa incorporação de tecnologia, constituída, em geral, por operações unitárias de lavagem, classificação ou moagem;
- (vi) mercado regional, sendo o internacional restrito ou inexistente.

Minações típicas de agregados para a construção civil são os portos-de-areia e as pedreiras, como são popularmente conhecidas. Entretanto, o mercado de agregados pode absorver produção vinda de outras fontes: No caso da areia, a origem pode ser o produtor de areia industrial ou de

quartzito industrial, ambas geralmente destinadas às indústrias vidreira e metalúrgica. No caso da brita, pode ser o produtor de rocha calcária usada nas indústrias caieira e cimenteira. Nestes casos, em geral, é parcela da produção que não atinge padrões de qualidade para os usos citados e é destinada a um uso que não requer especificação tão rígida (Valverde, 2001).

2. PANORAMA INTERNACIONAL

O United States Geological Survey (USGS) afirma que os agregados são os recursos minerais mais acessíveis à humanidade e as matérias-primas mais importantes usadas na indústria da construção civil, sendo o concreto o segundo material mais consumido em volume, depois da água, pela humanidade.

O consumo anual de bens minerais por habitante nos Estados Unidos da América - EUA, é da ordem de 10.000 kg, sendo que 5.700 kg foram de rocha britada e 4.300 kg de areia e cascalho. Considerando-se que parte da rocha britada foi usada com fins industriais – cimento, cal, indústria química e metalúrgica – o total de agregados para construção civil que cada americano consumiu, em média, ultrapassa 7.500 kg/ano. Ou seja, 75% do consumo médio americano de bens minerais são, em média, de agregados para a construção civil.

No século passado, a produção total de agregados nos Estados Unidos aumentou de uma modesta quantidade de 58 milhões de toneladas em 1900, para quase 2,5 bilhões de toneladas na virada do século.

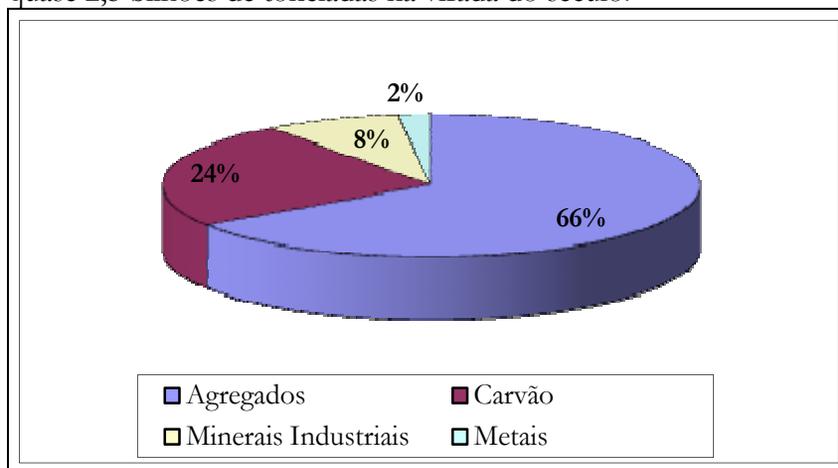


Figura 1 – Distribuição da produção mineral nos EUA em 2007.

Fonte: Balanço Mineral Brasileiro, 2001, adaptação do autor

O nível de consumo observado nos EUA se repete nos países industrializados. No Canadá, especificamente na província de Ontário, o consumo chega a 15 toneladas por habitante em 1980.

Os EUA são os maiores produtores de brita do mundo e, em 2007, a sua produção girava em torno de 1,5 bilhão de metros cúbicos apresentando valor da ordem de US\$ 10 bilhões. Esta produção foi sustentada por cerca de 1.500 empresas que operam 3.500 unidades de produção, distribuídas por 48 estados americanos.

Em contrapartida, no mesmo país, a produção de areia girava também em torno de 1,6 bilhão de metros cúbicos, em 2007, com cerca de 4.000 empresas participando, distribuídas por 50 estados da federação.

Nos Estados Unidos, a produção de agregados em 2007 atingiu quase 3 bilhões de toneladas, o que representa a metade de toda a produção mineral total norte-americana, excluídos os minerais energéticos.

Na Europa Ocidental, o consumo de agregados, por habitante, varia de 5.000 kg a 8.000 kg, sendo que a França se destaca como o principal produtor desses bens para a construção civil, e em 2005, produziu cerca de 350 milhões m³ de agregados, sendo concentrada em 3.000 empresas de pequeno e médio porte. Ainda sobre este país, Valverde (2001) afirma que 35% da quantidade produzida de agregados são destinados à construção de prédios, sendo a metade para moradias; 45% para a construção de novas vias públicas e manutenção das existentes; o restante, 20%, são utilizados em outros tipos de construções. Metade da produção é consumida na preparação do concreto usado para vários fins e, da outra metade, uma parte é consumida na mistura com o betume (concreto asfáltico) e outra metade consumida *in natura* (base de pavimentação, enrocamento, lastro etc.).

Segundo estatísticas da União Européia de Produtores de Agregados, cada europeu requer durante toda a vida, mais de 500 toneladas de agregados. Essa quantidade é maior do que qualquer outro bem mineral consumido naquele continente.

A Europa é a líder mundial na reciclagem de entulho de construção e demolição. Somente os Países Baixos contam com mais 40 plantas de reciclagem de entulho, com índice de reciclagem em torno de 70%.

A Ásia responde por 50% da demanda mundial por agregados, ocupando posição de destaque, pois o crescimento vem sendo em torno de 9 a 12%. A China com consumo de mais de 4 bilhões de toneladas/ano, liderando a demanda mundial por agregados (ANEPAC, 2008).

3. RESERVAS

As reservas minerais de areia e brita, de modo geral, são abundantes no Brasil. Existem regiões, no entanto, onde as reservas estão distantes do centro consumidor tendo-se que transportar o material por distâncias superiores a 100 km.

Muitas vezes as restrições ambientais e leis de zoneamento municipal impossibilitam a exploração de excelentes reservas, restringindo o uso do bem mineral. Fernando Valverde afirma que: “qualquer estudo sobre reservas de agregados, deve-se levar em conta o planejamento local existente e/ou as restrições que a sociedade impõe à atividade. Em outras palavras, de nada vale a existência de reservas de ótima qualidade, quantidade e localização, se a sociedade restringe ou impede o aproveitamento”.

4. PRODUÇÃO BRASILEIRA

A mineração de areia e brita está espalhada por todo o território nacional e é uma das mais importantes atividades extrativas do setor mineral brasileiro, devido ao volume produzido comparável ao volume de produção do minério de ferro, principal produto mineral brasileiro.

Com relação à produtividade, a mineração brasileira de agregados tem muito a desenvolver, se comparada a dos países da Europa Ocidental e dos EUA, onde a mão de obra é treinada e grandes investimentos são feitos na modernização das instalações de produção.

Nos Estados Unidos da América, por exemplo, o índice de produtividade varia de 1.500 a 2.000 m³/homem/mês, enquanto que, no Brasil, a média fica em torno de 250 m³/homem/mês no caso da areia (Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral - 1994).

Um dos maiores problemas encontrados nas análises que envolvem os agregados para a construção civil é a falta de uma base estatística confiável, uma vez que existe um elevado grau de ilegalidade devido a empresas clandestinas que operam nesse mercado. Além disso, os dados divulgados pelo DNPM são recolhidos através de relatórios elaborados com base nos questionários respondidos pelas empresas legalizadas do setor. O Departamento Nacional da Produção Mineral não dispõe de uma estrutura de coleta e análises de dados apurados sobre o setor, e não há estatísticas confiáveis sobre agregados que possibilitem prestar informações objetivas aos organismos envolvidos na política de planejamento urbano.

As principais fontes estatísticas para a análise de agregados foram os Relatórios Anuais de Lavra - RAL. Nos últimos dez anos, outras fontes têm sido utilizadas como base para o levantamento de dados para a areia e brita, como as associações de produtores, que fornecem as estimativas de produção. Assim, para a brita, o Sindipedras/SP foi responsável pela estimativa durante algum tempo. Atualmente, a Associação Nacional das Entidades Produtoras de Agregados para Construção Civil - ANEPAC faz estimativa tanto para a brita como para a areia.

A produção de pedras britadas encontra-se espalhado por todas as unidades da federação com as seguintes estatísticas:

- (i) envolve, oficialmente, cerca de 500 empresas;
- (ii) gera cerca de 20.000 empregos diretos;
- (iii) 60% das empresas produzem menos de 200.000 toneladas/ano;
- (iv) 30% produzem entre 200.000 e 500.000 toneladas/ano;
- (v) e 10% produzem mais do que 500.000 toneladas/ano.

Por outro lado, estudos realizados pelo SINDIPEDRAS revelam que a brita representa, em média, 2% do custo global de uma edificação e 60% do seu volume. Em obras de pavimentação, sua participação no custo da obra chega a 30%.

Ainda segundo a ANEPAC, a participação dos tipos de rochas utilizadas na produção de brita é a seguinte:

- (i) granito e gnaisse – 85%;
- (ii) calcário e dolomito – 10%;
- (iii) e basalto e diabásio – 5%.

A areia é extraída de leito de rios, várzeas, depósitos lacustres, mantos de decomposição de rochas, pegmatitos e arenitos decompostos. O Sumário Mineral (2007) afirma que, em 2006 foram produzidos 358 milhões de toneladas de agregados, representando um aumento de 8% em relação a 2005. Deste total, 146 milhões de toneladas são representados por pedras britadas e 212 milhões de toneladas por areia. No Brasil, 90% da areia é produzida em leito de rios, sendo que no Estado de São Paulo, maior produtor brasileiro, a relação é diferente, 45% da areia produzida é proveniente de várzeas, 35%, de leitos de rios, e o restante, de outras fontes. O estado responde por 39% da produção nacional, seguido de Rio de Janeiro (16%), Minas Gerais (12,5%), Paraná (6,5%), Rio Grande do Sul (4,2%) e Santa Catarina (3,5%).

Em relação à areia:

- (i) cerca de 2.000 empresas registradas se dedicam à extração de areia, na grande maioria, pequenas empresas familiares;
- (ii) gerando cerca de 45.000 empregos diretos;
- (iii) destas, 60% produzem menos de 100.000 toneladas/ano;
- (iv) 35% produzem entre 100.000 e 300.000 toneladas/ano;
- (v) e 5% delas produzem mais do que 300.000 toneladas/ano.

O frete é um dos principais itens dos custos das pequenas empresas do segmento de brita, chegando a representar cerca de 40% do preço final obrigando, o produtor a operar próximo aos centros consumidores, localizando-se a atividade mineradora nas regiões limítrofes das grandes cidades, que, com o inevitável crescimento urbano, acaba “envolvendo” as pedreiras, iniciando-se aí os conflitos com a comunidade vizinha e com os órgãos ligados ao meio ambiente.

Tabela 1 – Evolução da produção de agregados para construção civil no Brasil 1988-2007.

Ano	Areia	Brita	Total
1988	51	93	144
1989	62	67	129
1990	15	85	100
1991	14	81	95
1992	82	97	179
1993	75	93	168
1994	79	96	175
1995	87	105	192
1996	159	96	255
1997	205	141	346
1998	200	146	346
1999	205	142	347
2000	226	156	382
2001	236	163	399
2002	230	156	386
2003	191	130	321
2004	201	187	388
2005	238	172	410
2006	255	199	454
2007	279	217	496

Unidade: milhões de toneladas.

Fonte: ANEPAC – DNPM.

Na Tabela 1 e Figura 2, vê-se que, pelas estatísticas oficiais, a produção brasileira de agregados cresceu de 1993 até o ano de 2001, teve 2 anos seguidos de decréscimo voltando a crescer até hoje.

Observando-se a Tabela 4 – Produção de cimento no Brasil, pode-se ver a correlação direta da produção de agregados com a produção de cimento.

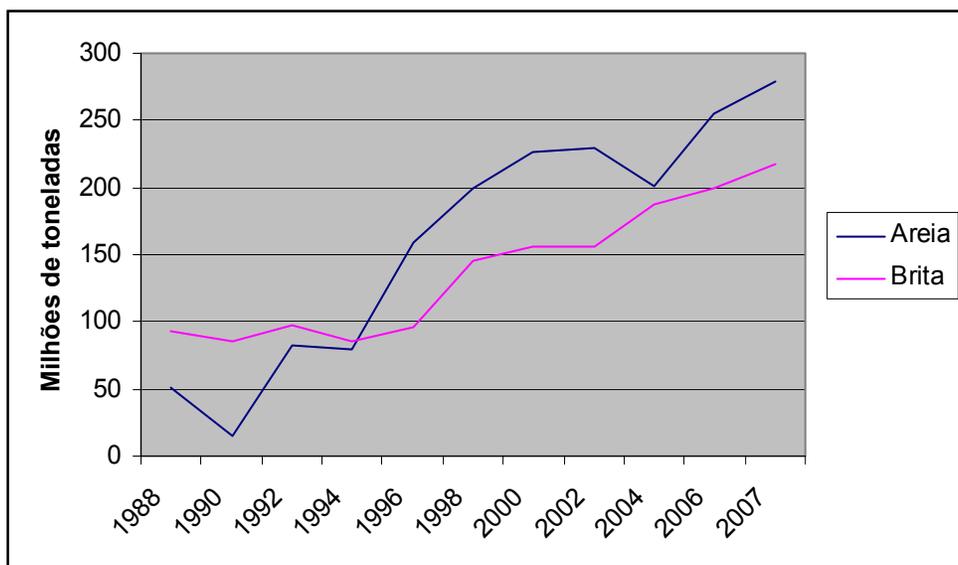


Figura 2 – Evolução da produção de agregados para construção civil no Brasil 1988-2007.

Fonte: ANEPAC – DNPM.

4.1. Produção Alternativa

Economicamente é muito difícil que um produto de tão baixo valor agregado seja substituído, no entanto, como exemplo podemos citar - prédios e pontes que podem ser construídos utilizando estruturas metálicas, em vez de concreto.

4.1.1. Areia manufaturada

Atualmente, 90% da produção nacional de areia natural tem sido obtida a partir da extração em leito de rios e os 10% restante, de outras fontes. A exploração de areia realizada em rios e outros ambientes de sedimentação, causa sérios impactos sobre o meio ambiente, em consequência da retirada da cobertura vegetal nas áreas a serem lavradas, causando assoreamento nos rios e conseqüentemente a degradação do curso d'água. Por isso, esta atividade extrativa tem sido cada vez mais coibida pelos órgãos responsáveis pela fiscalização do meio ambiente.

A exaustão de áreas próximas aos grandes mercados consumidores e a restrição ambiental tem resultado no deslocamento dos mineradores para locais cada vez mais distantes dos grandes centros urbanos, o que onera o preço final

da areia natural, visto que a distância entre produtor e consumidor tem sido em média 100 km, aumentando o custo do frete e, conseqüentemente o preço do produto final. Pesquisadores do Centro de Tecnologia Mineral - CETEM, do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, em parceria com a COPPE/UFRJ, tendo por objetivo minimizar os impactos ambientais resultantes da extração de areia, do destino final dos resíduos (pó-de-pedra) e visando encontrar alternativas econômicas viáveis para ambos os produtos, propuseram-se a estudar a viabilidade de produzir areia artificial a partir de finos de brita.

O projeto visa solucionar dois problemas distintos a partir da produção de areia artificial: um ambiental e o outro de ordem econômica. A primeira alternativa visa a redução dos impactos ambientais ocasionados pelo processo convencional de extração de areia. A segunda é econômica, pois uma das grandes vantagens da areia artificial é que a sua produção pode ser realizada no canteiro das pedreiras, o que reduziria o custo da matéria-prima para o seu maior mercado consumidor, a indústria da construção civil.

Atualmente, duas unidades produzem areia manufaturada em função do projeto em parceria com o CETEM: a Pedreira CONVEM, localizada no município de Magé, no Estado do Rio de Janeiro, e a Pedra Sul, localizada no Município de Matias Barbosa, próximo à Juiz de Fora.

4.1.2. Outros materiais

Na preparação do concreto e da argamassa, os agregados naturais (areia e brita) podem ser substituídos por resíduos industriais como escórias siderúrgicas, reciclagem de materiais da construção civil, etc.

Os materiais que podem substituir a areia e a brita, na construção civil, são os agregados artificiais, como a argila expandida ou a vermiculita e os recicláveis. O agregado reciclado vem apresentando um uso crescente nos últimos anos, resultando em economias de materiais e energia. Normalmente se utiliza um entulho resultante da demolição. Dependendo da quantidade do entulho, pode ser necessária a lavagem do agregado reciclado e, até mesmo, a remoção de material pulverulento. Este tipo de material tem sido usado, com vantagens, em sub-bases, concretos magros, e solo-cimento, pavimentação e em concretos novos, com substituição parcial ou até total dos agregados usuais.

Segundo o portal Ambiente Brasil, a quantidade de entulho gerada nas cidades é muito significativa e pode servir como um indicador do desperdício de materiais. Os resíduos de construção e demolição são constituídos de concreto, estuque, telhas, metais, madeira, gesso, aglomerados, pedras, carpetes etc. Muitos desses materiais e a maior parte do asfalto e do concreto utilizados em obras podem ser reciclados. Esta reciclagem pode tornar o custo de uma obra mais baixo e diminuir também o custo de sua disposição.

Note-se ainda, que a demanda por habitação de baixo custo também torna interessante a viabilização de materiais de construção a custos inferiores aos existentes, porém sem abrir mão da garantia de qualidade dos materiais originalmente utilizados.

Os principais resultados produzidos pela reciclagem do entulho são benefícios ambientais. A equação da qualidade de vida e da utilização não predatória dos recursos naturais é mais importante que a equação econômica. Os benefícios são conseguidos não só por se diminuir a deposição em locais inadequados, como também por minimizar a necessidade de extração de matéria-prima em jazidas, o que nem sempre é adequadamente fiscalizado. Reduz-se, ainda, a necessidade de destinação de áreas públicas para a deposição dos resíduos.

As experiências indicam que é vantajoso também, economicamente, substituir a deposição irregular do entulho pela sua reciclagem.

5. CONSUMO NO BRASIL

Segundo a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo (FIPE), o consumo médio de agregados no Brasil é:

- (i) auto-construção, unidade de 35 m² são consumidas 21 t de agregados;
- (ii) habitações populares de 50 m² são consumidas 68 t de agregados;
- (iii) manutenção de vias municipais se consome menos de 100 t/km, enquanto as estradas demandam cerca de 3.000 t/km;
- (iv) uma obra-padrão de 1.120 m² para escolas é consumido 985 m³ de agregados ou 1.675 t (IBGE);

- (v) na pavimentação urbana, o consumo por metro quadrado varia de cidade de baixa densidade para a de alta densidade. A primeira consome $0,116 \text{ m}^3/\text{m}^2$, enquanto a segunda, $0,326 \text{ m}^3/\text{m}^2$. Um quilômetro de uma via de 10 m de largura consumiria, respectivamente, 2.000 t e 3.250 t, aproximadamente.

No ano de 2005, segundo dados do DNPM, o mercado consumidor brasileiro de pedras britadas apresentava a seguinte distribuição:

- (i) Destinada à mistura com cimento 70%;
- para concreto 35%;
 - para pré-fabricados 15%;
 - para revenda 10%;
 - para lastro de ferrovia, gabiões, contenção de taludes etc 10%.
- (ii) Destinada à mistura com asfalto betuminoso 30%;
- para a pavimentação de ruas, bases e sub-bases para a construção de rodovias.

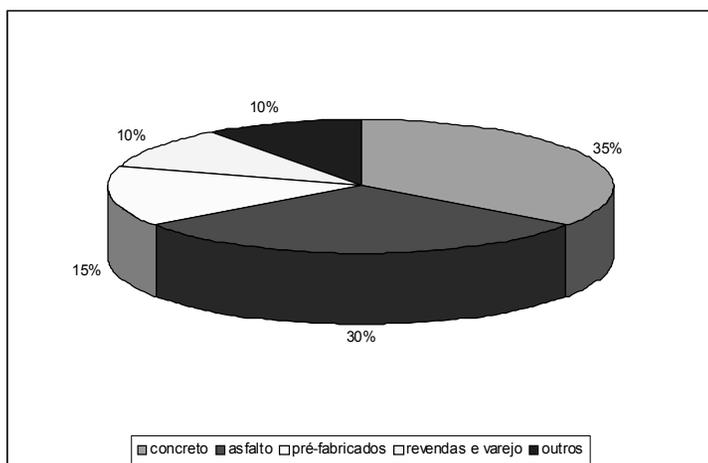


Figura 3 – Segmentação do consumo de brita no Brasil.

Fonte: Sumário Mineral, 2007.

No que se refere à distribuição setorial do consumo de areia na construção civil no País, pode-se observar na Figura 4, que 50% da areia consumida pela construção civil é incorporada às massas, de modo geral. Os outros 50% se subdividem em concreto não usinado e concreto dosado em central.

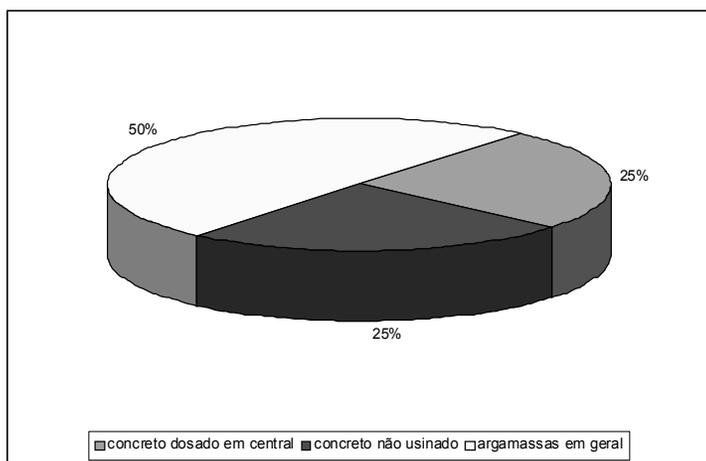


Figura 4 – Segmentação do consumo de areia no Brasil.

Fonte: Sumário Mineral, 2007.

Segundo a ANEPAC, o Estado de São Paulo tem o maior consumo *per capita* de agregado no país com 3,35 t/hab/ano vindo logo a seguir Goiás e o Distrito Federal.

O consumo *per capita* de agregados para construção civil (areia e brita) no Brasil se mantém estável, em torno de 2 toneladas *per capita* ao ano, conforme indica a Tabela 2. Entretanto, o volume ainda é muito reduzido se compararmos com os países europeus mais desenvolvidos e com os Estados Unidos, onde o consumo de brita, no ano de 2006, foi de 5,6 toneladas *per capita* ao ano e, em relação à areia, esse volume atinge 4,3 toneladas *per capita* ao ano, totalizando aproximadamente 10 toneladas por habitante

Tabela 2 – Evolução do consumo *per capita* de areia e pedra britada - Brasil - t.

Ano	Areia	Brita
1999	1,2	0,8
2000	1,3	0,9
2001	1,4	0,9
2002	1,4	0,9
2003	1,1	0,7
2004	1,1	0,7
2005	1,1	0,8
2006	1,1	0,8
2007	1,3	0,8

Fonte: DNPM, Sumário Mineral Brasileiro, 2000 – 2008.

6. PREÇOS

O período inflacionário dos anos 80 e os primeiros anos da década de 90 dificultam a análise de preços, principalmente para produtos produzidos e consumidos internamente, como os agregados. Com a volta da estabilidade da moeda brasileira adquirida a partir de 1995, com o Plano Real, torna possível a análise a partir de então.

Na Tabela 3 pode-se fazer uma análise comparativa dos preços dos agregados no Brasil e nos EUA. Nota-se que os preços no Brasil são bastante oscilantes, sendo muito sensíveis à demanda. Na Figura 5, vê-se a oscilação dos preços, tanto da areia quanto da brita que atingiram seu ponto mínimo em 2001.

Nos Estados Unidos, ao contrário do Brasil, verifica-se um pequeno e constante aumento nos preços desses produtos conforme pode-se observar na Tabela 3, que mostra a evolução dos preços médios dos agregados nos Estados Unidos da América.

Tabela 3 – Evolução dos preços médios dos agregados - US\$/t.

Ano	Brasil		EUA	
	areia	brita	areia	brita
1997	4,06	6,96	4,47	5,66
1998	3,50	5,93	4,57	5,39
1999	2,07	3,62	4,73	5,35
2000	2,07	4,02	4,81	5,39
2001	1,70	3,15	5,02	5,57
2002	2,00	3,40	5,07	5,71
2003	2,15	3,80	5,16	5,98
2004	2,12	3,75	5,33	6,08
2005	3,90	4,25	5,86	7,18
2006	4,25	4,70	6,15	7,75

Fonte: Sumário Mineral, 1998-2007; U.S.Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, 1998-2007.

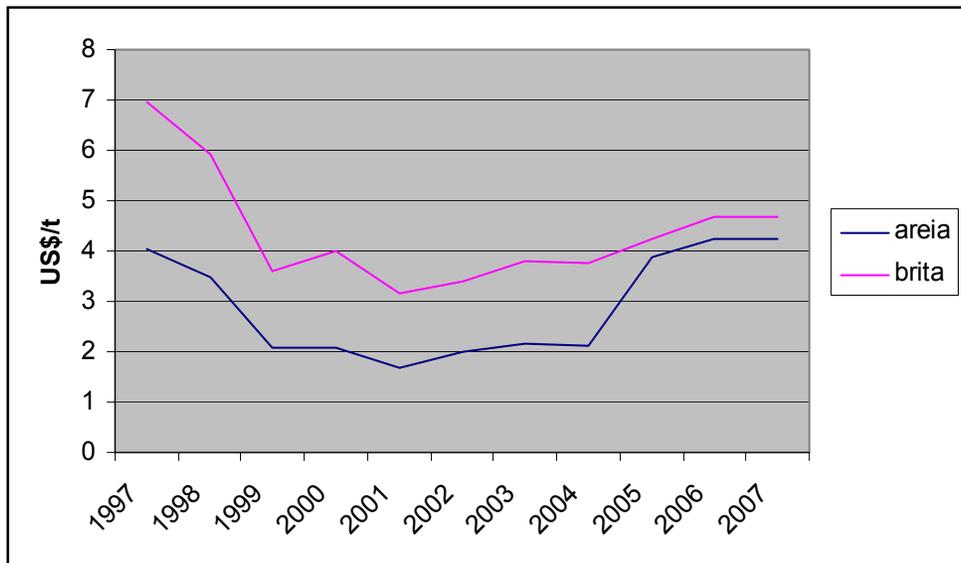


Figura 5 – Evolução dos preços médios dos agregados no Brasil.

Fonte: Sumário Mineral, 1998-2007.

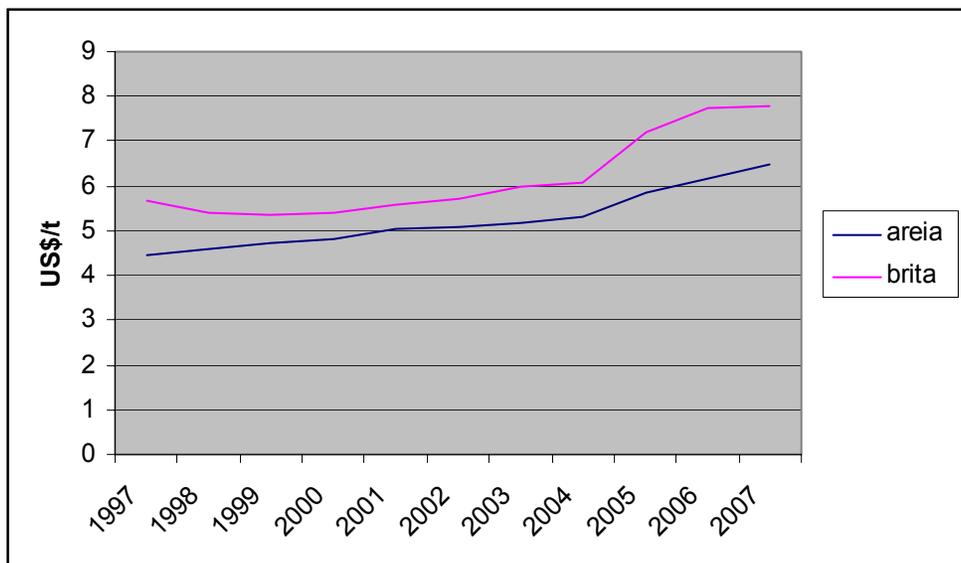


Figura 6 – Evolução dos preços médios dos agregados nos EUA.

Fonte: Mineral Commodity Summaries, 1998-2007.

7. CADEIA PRODUTIVA

A indústria da construção civil ganhou importância na segunda metade da década de 50, quando da construção de Brasília e o Brasil passava por um ciclo virtuoso de crescimento e desenvolvimento econômico.

Atualmente, o setor congrega mais de 210 mil empresas em todo o País segundo o DNPM, contando desde grandes empresas nacionais expoentes da engenharia mundial até as milhares de pequenas empresas que promovem a interiorização do desenvolvimento.

O moderno conceito de Macro Setor da Construção, definido como o setor da construção propriamente dito (edificações, obras viárias e de saneamento, e construção pesada), acrescido dos segmentos fornecedores de matérias-primas e equipamentos para construção e dos setores de serviços e distribuição ligados à construção, possibilita avaliar os efeitos multiplicadores setoriais da indústria de construção sobre o processo produtivo, sua enorme capacidade de realização de investimentos e o seu potencial de criação de empregos (diretos e indiretos).

De acordo com a Comissão de Economia e Estatística da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CEE/CBIC), a participação do macro setor no total do Produto Interno Bruto da economia, gira em torno de 20%. Considerando-se que, em 2008, o Produto Interno Bruto - PIB gira em torno de US\$ 1 trilhão, o *construbusiness* adicionou à economia brasileira valores da ordem de US\$ 200 bilhões.

Acredita-se que em relação ao valor gerado pela indústria como um todo, a construção foi responsável por cerca de 30% do produto industrial e empregou 3,6 milhões de trabalhadores, além de gerar 13,5 milhões de empregos diretos e indiretos. O setor da construção participa ativamente na geração de empregos na economia: para cada 100 postos de trabalho gerados diretamente no setor, outros 285 são criados indiretamente na economia. Estima-se que para cada R\$1,0 bilhão a mais na demanda final da construção, sejam gerados mais de 177 mil novos postos de trabalho na economia, sendo 34 mil diretos e 143 mil indiretos.

O primeiro elo da cadeia produtiva de agregados (areia e brita) para a construção civil constitui-se nas reservas minerais. A maior parte dos depósitos de areia é encontrada em rios e planícies de inundação, abundantes, fáceis de

extrair e processar. Os meios utilizados para exploração são: dragagem, escavação mecânica ou desmonte hidráulico. O seu processo de beneficiamento é constituído da remoção de impurezas finas (lavagem), classificação granulométrica e secagem. As areias que se destinam à construção civil para serem comercializadas, não precisam passar pelo rigoroso processo de beneficiamento que ocorre com as areias industriais, utilizadas como abrasivos, carga, cerâmica, cimento, desmonte hidráulico, fundição e filtro (ver diagrama 2).

As pedras britadas, por sua vez, necessitam de operações unitárias de decapeamento, cominuição e classificação granulométrica, onde após o processo de cominuição, normalmente feito em três etapas, são obtidos vários produtos e subprodutos, tais como: pó-de-pedra, areia artificial, brita 1, brita 2, brita 3, brita corrida e pedra de mão. Esse processo pode ser observado, de uma forma simplificada, no diagrama 1.

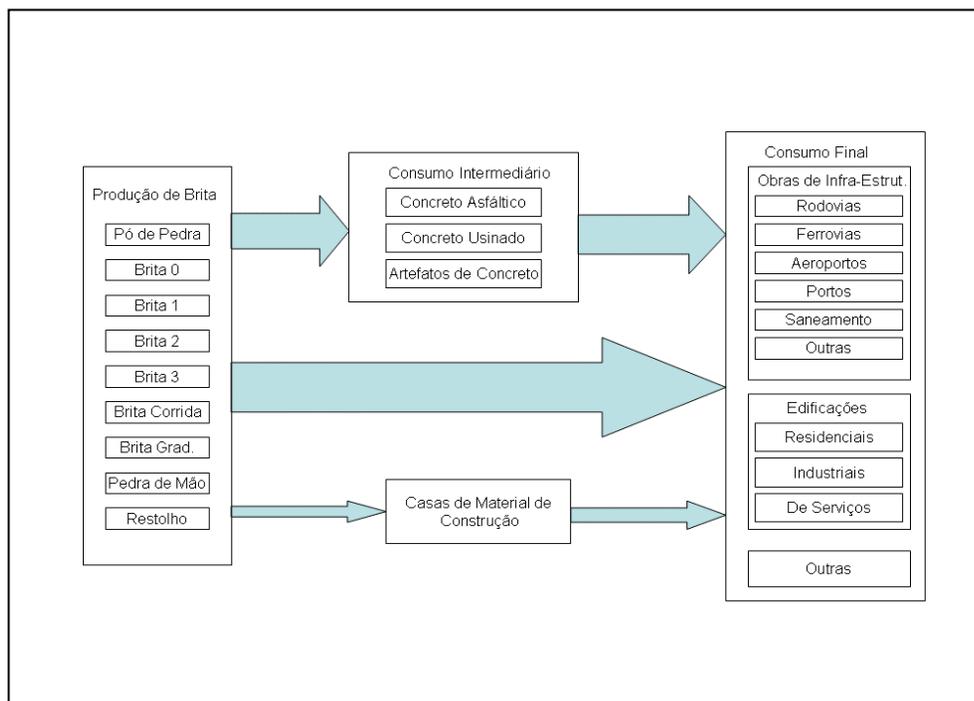


Diagrama 1 – Estrutura e fluxo do mercado da Brita .

Fonte: MELLO & CALAES, 2003. Adaptado pelos autores.

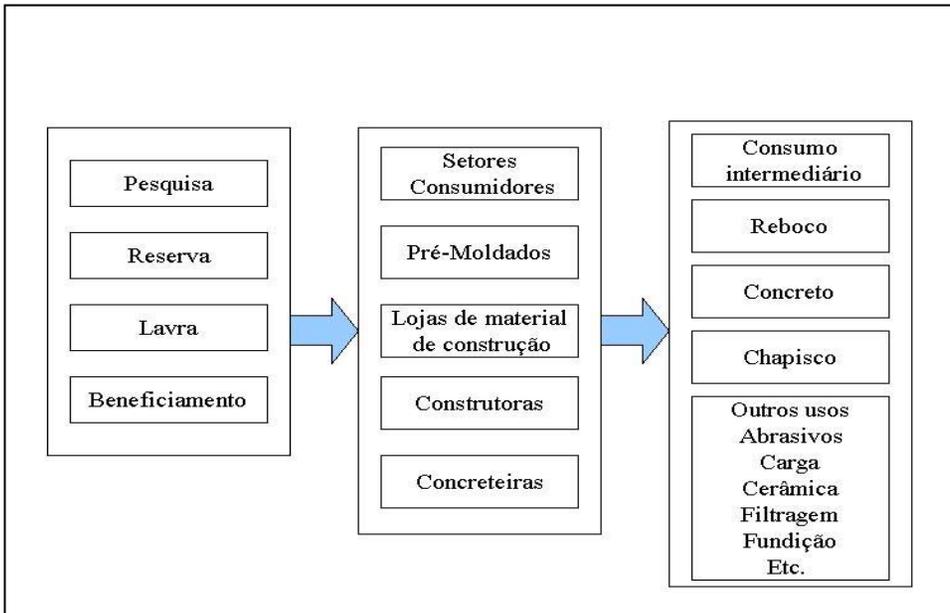


Diagrama 2 – Estrutura e fluxo do mercado da Areia.

Fonte: MELLO & CALAES, 2003. Adaptado pelos autores.

No *ranking* mundial de fabricantes de cimento, a China lidera com 46% da produção, a Índia vem em segundo lugar, distante, com 6,4%. Já o Brasil ocupa a décima posição com a participação de 1,3% da produção, sendo o maior produtor e consumidor da América Latina. O crescimento da produção de cimento normalmente acompanha a demanda da indústria de construção civil. A capacidade de produção de cimento instalada no País elevou-se, em 2007, de 48 Mt/ano para 62 Mt/ano, aumentando a capacidade ociosa para 40%. Este segmento industrial é constituído por 10 grupos, 32 empresas e 58 fábricas, distribuídas em todo o Brasil, gerando 23.000 empregos diretos. A produção de cimento desde 1990 pode ser vista na tabela 4.

Nenhum outro produto desempenha perfeitamente as funções do cimento, contudo, ele enfrenta concorrentes nas construções de estruturas em aço, em madeira, (para edificações de pequeno porte), nas vedações e estruturas em cerâmica vermelha (alvenaria armada) ou em alguns tipos de revestimentos e pelo asfalto em pavimentações.

Tabela 4 – Evolução da produção nacional de cimento e de agregados.

Ano	Produção de Cimento		Produção de Agregados	
	Mil t	Kg/hab.	106 t	t/hab.
1990	25.980	180	101	0,7
1991	27.343	186	94	0,6
1992	24.103	162	178	1,2
1993	24.924	165	206	1,4
1994	25.320	166	240	1,6
1995	28.514	184	178	1,8
1996	34.925	222	306	1,9
1997	38.438	240	346	2,1
1998	40.142	246	352	2,2
1999	40.200	242	344	2,1
2000	39.368	232	381	2,3
2001	38.398	223	399	2,3
2002	38.856	223	386	2,14
2003	35.042	222	321	1,78
2004	35.897	222	388	2,13
2005	38.609	223	410	2,22
2006	41.780	230	454	2,46
2007	46.406	235	496	2,3

Fonte: SNIC; DNPM; ANEPAC, IBGE.

Em 2006, o consumo aparente de cimento no Brasil totalizou 40,9 Mt, correspondendo a um aumento de 8,5% em relação ao ano anterior, impulsionado pela retomada da construção civil, em especial no segmento imobiliário. A expectativa do segmento para 2008 aponta um crescimento, podendo ser ainda maior em consequência da evolução do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC. O consumo *per capita* mundial, em 2005, foi de 356 kg/hab, e o brasileiro passou de 205 kg/hab, em 2005, para 219 kg/hab em 2006, ainda bem abaixo da média mundial.

8. DÉFICIT HABITACIONAL DO BRASIL

A Fundação João Pinheiro estimou que o déficit habitacional brasileiro, em 2005, foi de 7,9 milhões de novas moradias, em especial em área urbana, onde alcança 81,2% do montante brasileiro (6,4 milhões). Em relação às regiões brasileiras, a necessidade da região Sudeste foi estimada em 2,9 milhões de unidades, Nordeste, 2,7 milhões, Sul, 874 mil, Norte, 850 mil e Centro-Oeste 537 mil novas moradias. Assim, as regiões Sudeste e Nordeste somam juntas 71,4% do déficit habitacional brasileiro, sendo que no Sudeste o déficit se concentra na área urbana e, em contrapartida, no Nordeste o déficit se dá, majoritariamente, nas áreas rurais.

Tabela 5 – Déficit habitacional no Brasil por regiões (mil unidades).

Regiões	Total	Urbana	Rural
Sudeste	2.899	2.725	174
Nordeste	2.743	1.844	899
Sul	874	756	118
Norte	850	615	235
Centro-Oeste	537	475	62

Fonte: FJP-CEI, 2007.

Em termos absolutos, do ponto de vista regional, se destacam as regiões Sudeste e Nordeste onde é necessário um maior número de domicílios.

Em termos relativos, a pior situação é encontrada nas regiões Norte e Nordeste, onde é necessário um acréscimo de 22,9% e 20,6%, respectivamente, do estoque de domicílios existentes em cada região, para equacionar o problema habitacional. Em contrapartida, o déficit habitacional corresponde a 14% no Centro-Oeste, 12,2% no Sudeste e 10,4% na região Sul. A região Nordeste se distingue dentre as outras, por apresentar elevados índices de carência habitacional tanto em termos relativos quanto absolutos. Já na região Sudeste, o grande volume do déficit é função da concentração de população nas suas áreas urbanas.



Figura 7 – Déficit habitacional total – Brasil e Unidades da Federação.

Fonte: FJP-CEI, 2007.

Em relação aos estados brasileiros, se destacam em números absolutos, de acordo com a Figura 7, São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Rio de Janeiro e Maranhão.

A contínua ampliação e adensamento dos cortiços, favelas e loteamentos precários e irregulares no centro e na periferia das regiões metropolitanas brasileiras é um reflexo do baixo consumo de agregados e da falta de uma política habitacional eficaz no País.

No Brasil, 87% das favelas se concentram em 11 regiões metropolitanas (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Salvador, Fortaleza, Brasília, Belém, Porto Alegre, Manaus e Curitiba), nas quais habitam 32% da população.

Os órgãos oficiais calculam que o déficit habitacional brasileiro é de aproximadamente 10 milhões de unidades habitacionais, concentrando-se principalmente nas faixas de baixa renda.

O estudo da Fundação João Pinheiro mostra, ainda, que do total do déficit, 59% referem-se a domicílios considerados “subnormais”, sendo que São Paulo e Rio de Janeiro são os Estados que reúnem a maior parte das habitações nessa categoria. O IBGE considera subnormal o “conjunto constituído por um mínimo de 51 unidades habitacionais, ocupados, até período recente, terreno alheio, disposto, em geral, de forma desordenada e densa e carentes, em sua maioria, de serviços públicos essenciais”.

Para zerar o *déficit* habitacional no Brasil, o SindusCon SP prevê que sejam necessários investimentos da ordem R\$ 360 bilhões ao custo de R\$ 45 mil por imóvel. Para isso é necessário desonerar o setor e rever a carga tributária para estimular a construção de mais moradias e:

- (i) reduzir a burocracia para o crédito;
- (ii) diminuir a carga tributária;
- (iii) criar novas modalidades de financiamentos do FGTS;
- (iv) estimular o mercado de hipotecas e recebíveis;
- (v) simplificar o sistema de registro de imóveis.

9. ENTRAVES OU GARGALOS AO DESENVOLVIMENTO DAS PEQUENAS EMPRESAS PRODUTORAS DE AGREGADOS

Dentre os problemas que afetam o setor, destacam-se os seguintes:

Falta de uma política para o setor – O setor de agregados carece de uma política específica para o desenvolvimento sustentável dessa atividade tão importante para o mundo moderno. Existe um desencontro de atribuições entre diversos órgãos na regulamentação do setor. O DNPM que mantém as principais competências relativamente à regulamentação dos agregados, voltado para questões mais relevantes, dá ao setor uma importância secundária.

Excesso de clandestinos – A atuação desencontrada dos diversos órgãos envolvidos dificultando a legalização do empreendimento, faz com que prolifere a clandestinidade, que segundo o DNPM constatou, o percentual de mineradores de agregados que mantém uma relação regular com o órgão é de menos de 5%. Assim prevalecendo essa situação são grandes os prejuízos para a sociedade que não dispõe de dados confiáveis para planejamentos, além de grande evasão fiscal.

Falta de capital de investimento – De modo geral, a atividade mineral, tanto na fase de pesquisa quanto de lavra, depende de métodos e equipamentos às vezes dispendiosos e inacessíveis ao pequeno empresário. Os investimentos relativos a essa fase são bastante variáveis, dependendo da complexidade da jazida, da localização, das condições de acesso e da infraestrutura disponível, entre outros.

Informação geológica deficiente – As fases de pesquisa e lavra devem ser conduzidas de maneira a se obter o máximo de resultados, pois todos os gastos vão refletir no custo final do produto que será produzido e colocado a preços competitivos no mercado. A localização de indícios minerais ou ocorrências com base científica envolve um planejamento prévio e o desenvolvimento de um programa onde se utiliza pessoal técnico capacitado, implicando em custos normalmente inacessíveis ao pequeno minerador. Esse, frequentemente, desconhece a geologia da área que está trabalhando, sendo algumas vezes surpreendido com a exaustão prematura, forçando-o a encerrar as atividades.

Deficiência na estrutura do trabalho – A organização do trabalho na pequena empresa produtora de agregados mostra deficiências. É frequente a produção através de métodos arcaicos com estrutura familiar e sem nenhuma preocupação científica por parte da administração. Observa-se que o proprietário e membros da família atuam diretamente na produção, e quando o empreendimento toma maiores proporções, eles tendem a assumir funções de gestão ou direção. Na realidade, é em torno do trabalho do proprietário que tende a gravitar a atividade econômica das pequenas empresas. O tipo de organização mais comum é aquele constituído por proprietários e empregados, sendo também expressiva a frequência de empresas formadas exclusivamente por proprietários e membros de sua família.

Dificuldades na obtenção de financiamento – O financiamento não alcança a grande maioria das pequenas empresas por requerer garantias reais, além de um excessivo procedimento burocrático. Quando elas têm acesso ao financiamento, sujeitam-se a restrições que não se observam em outras atividades econômicas, pois, na mineração, a inversão de capitais deverá ser compatível com a vida provável da jazida, de modo a assegurar a remuneração e amortização nesse prazo; e esse aspecto raramente é levado em conta pelo pequeno minerador. A maioria dos investimentos é feita com capital próprio dos pequenos empreendedores, e que, no caso da pesquisa mineral, corre risco de insucesso.

Capacidade gerencial precária – A falta de capacitação gerencial tem impossibilitado a consolidação no mercado de inúmeros pequenos empreendimentos, em geral conduzidos sem nenhuma técnica moderna de produção, portanto, impondo uma perda de competitividade no mercado, com reflexos na expansão das atividades.

Desconhecimento da legislação mineral e ambiental – Bons estudos relativos à proteção ambiental raramente são feitos, constatando-se a falta de uma ação integrada entre os órgãos fomentadores da mineração e os fiscalizadores do meio ambiente. Essa falta de entrosamento tem causado problemas aos mineradores, principalmente aos pequenos, que não sabem a quem recorrer.

Insuficiente incorporação de tecnologia – Constata-se, nas pequenas empresas, que falta tecnologia adequada ao melhor aproveitamento de seus minérios, principalmente no que diz respeito à lavra, que sempre é a céu aberto, e incorporando pouca ou quase nenhuma tecnologia.

O Centro de Tecnologia Mineral – CETEM, as universidades e outros institutos têm feito esforços para o desenvolvimento de técnicas mais apropriadas ao aproveitamento dos recursos minerais do País, tentando evitar a importação de pacotes tecnológicos que não se adaptam aos minérios nacionais.

10. TENDÊNCIAS

Desde a segunda metade da década de 60, com a crescente industrialização e urbanização do país, até os dias de hoje, a produção de agregados vem atendendo satisfatoriamente a demanda.

Entretanto, a disponibilidade desses recursos utilizados na construção civil, especialmente aqueles localizados dentro ou no entorno dos grandes aglomerados urbanos, vem se declinando dia após dia, em virtude de inadequado planejamento, problemas ambientais, zoneamentos restritivos e usos competitivos do solo (Tasso e Mendes – www.revistasim.com.br).

As restrições são cada vez maiores, seja para obter novas licenças ou garantir a atividade das minerações já existentes. A sociedade cria uma demanda cada vez maior de agregados e, ao mesmo tempo, impede e restringe a produção. O papel do Estado como mediador é fundamental através do

planejamento nas áreas críticas para que a atividade possa continuar operando a custos baixos, dentro de sua função de supridora de insumos básicos para a indústria da construção civil brasileira (Tasso e Mendes – www.revistasim.com.br).

O desempenho da economia brasileira, em 2007, superou as expectativas dos analistas com o aquecimento da demanda, em diversos setores atingindo recordes, tendo o PIB anual atingido 5%.

O setor industrial foi o que mais cresceu, com 6%, o melhor resultado nos últimos anos.

O setor da construção civil brasileira cresceu em 2008, principalmente até o 3º trimestre acompanhando os resultados da indústria, segundo o SINDUSCON-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo).

A grande explicação para o desempenho é o crescimento do mercado imobiliário, que apesar da crise, surpreendeu até mesmo os empresários do setor. A expectativa dos empresários é de que os investimentos do PAC deslanchem trazendo otimismo na construção civil para o desempenho do setor em 2009.

Para 2009 a estimativa do SNIC, é de que as vendas internas devam crescer entre 10% e 11%, atingindo a mais de 50 milhões de toneladas de cimento.

Se forem confirmadas as previsões do SNIC, esse será o terceiro ano seguido que a indústria cimenteira registra crescimento em torno de 10%.

Responsável pela geração e manutenção de cerca de dois milhões de empregos formais no país, o setor da construção civil encerrou o ano de 2008 com crescimento próximo de 9%, segundo o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Rio de Janeiro (Sinduscon- RJ).

Segundo o Sinduscon-RJ, 2008 foi o melhor ano da construção civil brasileira nas últimas duas décadas. Os financiamentos com recursos da poupança atingiram no ano passado R\$ 30 bilhões – só de recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço foram R\$ 15 bilhões. Houve também recursos da empresa que se capitalizaram na Bolsa de Valores.

O Sinduscon-RJ estima, então, que os investimentos em financiamentos na construção civil se aproximaram de R\$ 60 bilhões em 2008.

Em 2009, o orçamento do FGTS, já aprovado pelo Conselho Curador, deverá somar cerca de R\$ 20 bilhões, dos quais R\$ 14 bilhões serão destinados à habitação. A poupança deve repetir entre R\$ 25 bilhões e R\$ 30 bilhões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, G. e CALAES, G. (2002). Estudo do Parque Produtor de Brita da RMRJ: Índices Preliminares de Sustentabilidade. In: VILLAS BÔAS, R.; BEINHOFF, C. (eds.). Indicadores de Sostenibilidad para la Industria Extractiva Mineral. Rio de Janeiro: GEF, CBPq/CYTED, 2002, 564 p.

AMBIENTE BRASIL – Portal ambiental disponível em: www.ambientebrasil.com.br acesso em 19/12/2007.

ANEPAC - Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para a construção civil. Disponível em: <<http://www.anepac.org.br>>. Acesso em: 09/11/2007.

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO 1999 – 2006. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=68>> Acesso em: 25/11/2007.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral, Brasília, 1994.

CALAES, G., NETTO, B. e AMARAL, J. (2002). Estudo do Parque Produtor de Brita da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. 2002. 245 f. Trabalho realizado para o DG/IGEO/CCMN/UFRJ com apoio do CT-Mineral, Rio de Janeiro, 2002.

CALAES, G. et al. (2006). Planeamiento Estratégico del Desarrollo Sostenible y Competitivo de la Industria de Gravas de la Región Metropolitana del Rio de Janeiro – II. Seminario Internacional Minería, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial - Como Garantizar el Abastecimiento de Materiales de Construcción en las Grandes Ciudades, Asogravas –

Asociación Colombiana de Productores de Agregados Pétreos, Bogotá, Colombia, Fevereiro, 2006.

DRM/RJ - Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro, Estudo do Parque Produtor de Brita da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Estudo contratado com GEOMITEC/CONDEP, 1980/1981.

FERNANDES, F. R. CHAVES (1997). Os minerais industriais: conceituação, importância e inserção na economia. Orientador: Damasceno, Eduardo Camilher. São Paulo: EPUSP, 1997. 188 p. Dissertação (Mestrado - em Engenharia de Minas)- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Minas.

FERREIRA, G. E.; SILVA, V. S. (2004). Mercado brasileiro de agregados minerais e o estudo do CETEM para obtenção de areia manufaturada, IV Jornadas Iberoamericanas de Materiales de Construcción, Tegucigalpa, Honduras, 2004.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP. (2007). Déficit Habitacional no Brasil 2005. In: Informativo CEI, demografia. Belo Horizonte, 2007.

KULAIF, Y. (2001). Análise dos mercados de matérias minerais: estudo de caso da indústria de pedras britadas do Estado de São Paulo. 144 p. Tese de (Doutorado). Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo da USP). São Paulo, 2001.

MELLO, E. F.; CALAES, G. (2003). Estudo do parque produtor de brita da região metropolitana do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ/Departamento de Geologia, 2003.

NETO, C. S. (2000). A importância dos conceitos tecnológicos na seleção de agregados para argamassas e concretos. Areia & Brita, São Paulo: ANEPAC, nº 12, 2000.

SINDIPEDRAS (2008). Sindicato da Indústria de Mineração de Pedra Britada do Estado de São Paulo disponível em: <<http://www.sindipedras.org.br>>. Acesso em 05/01/2008.

SNIC - Sindicato Nacional da Indústria do Cimento disponível em: <www.snic.org.br> acesso em 08/12/2007.

SUMÁRIO MINERAL BRASILEIRO 1999 – 2007. Agregados para a Construção Civil. Brasília, Disponível em:

<<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=68&IDPagina=64>>
Acesso em: 21/11/2007.

TASSO e MENDES – www.revistasim.com.br

VALVERDE, F. Balanço Mineral Brasileiro. (2001). Disponível em:

<<http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriadocumento/balancomineral2001/agregados.pdf>>. Acesso em: 18/11/2006.

