

CAPÍTULO

20

IMAGEM PÚBLICA DO SETOR DE AGREGADOS

Gilberto Dias Calaes
Economista; Pós-graduado em Economia Mineral
Doutor em Geologia Regional e Econômica
Diretor da ConDet Ltda

José Alexandre Gurgel do Amaral
Engenheiro de Minas e Metalurgia
Mestre em Meio Ambiente

1. INTRODUÇÃO

O setor de agregados minerais possui uma imagem pública distorcida, devido a posturas inadequadas de atores que compreendem a sua cadeia produtiva e, principalmente, à ineficácia de políticas e programas governamentais diante às questões regulatórias e de ordenamento territorial associadas aos pólos produtores de areia, brita e cascalho.

Em razão de uma ampla percepção de seus impactos negativos e da baixa divulgação de seus impactos positivos, o setor é estigmatizado como típico gerador de conflitos de uso e ocupação do solo, aos quais se associam diferenciadas externalidades.

Para superação deste contexto, de um lado, é necessário promover uma larga conscientização da opinião pública como um todo e dos principais atores sociais, em particular, com relação às características do setor, sua importância e essencialidade para a sociedade, seus principais obstáculos e desafios e, principalmente, às soluções capazes de minimizar os seus impactos e externalidades negativas.

Entretanto, a reversão da atual imagem pública do setor, requer o planejamento e a implementação de um conjunto de medidas articuladas visando não apenas o equacionamento dos atuais conflitos de uso e ocupação do solo, como também as mudanças de caráter técnico, gerencial e financeiro que assegurem a reconversão dos atuais pólos produtores de agregados minerais para um novo patamar de elevada produtividade e qualidade de produtos e processos, seja sob a ótica privada ou social.

O presente capítulo busca estabelecer uma compreensão do setor de agregados minerais, mediante a descrição do seu perfil, de suas características e da sua importância para a sociedade. Busca também verificar os fatores determinantes da imagem negativa que estigmatiza os pólos produtores de agregados minerais, assim como as perspectivas e tendências de evolução do setor. A partir de tais compreensões, são recomendadas as bases para a formulação e implementação de planos de reversão da atual imagem pública do setor.

2. O SETOR DE AGREGADOS MINERAIS

Visando favorecer a boa compreensão das questões relacionadas à imagem pública dos pólos produtores de agregados minerais, a caracterização a seguir apresentada procura abordar o panorama mundial do setor, o perfil de sua cadeia de produção e os principais indicadores do mercado brasileiro.

2.1. Panorama Mundial

A produção industrial de agregados graúdos (brita) foi iniciada na Inglaterra, no início do século XIX e se expandiu aceleradamente, a partir do surgimento do britador mecânico, por volta de 1860. Até o final do século XIX, o lastro ferroviário era a principal utilização da pedra britada.

No início do século XX, já se utilizava a pedra britada na produção do concreto e, a partir de 1920, nos EUA, a construção e pavimentação de rodovias passa a ser o segmento de mais intensivo consumo de brita.

Na atualidade, o concreto é o segundo material mais consumido pela humanidade, após a água. A propósito, particularizando os insumos minerais de mais intensivo consumo pela atual civilização, verifica-se a liderança dos agregados minerais (brita, areia e cascalho):

Tabela 1 – Insumos minerais mais consumidos no mundo.

Insumos Minerais	Kg/habitante/vida
Brita	4.704
Areia e cascalho	3.750
Petróleo	3.650
Ferro e aço	520
Cimento	300
Alumínio	24

Fonte: Cuichierato, 2011

Atualmente, cada habitante do planeta consome 3,5 t de agregados por ano. Nos EUA, o consumo per capita de agregados é da ordem de 9 t/ habitante/ ano e, na Europa Ocidental, de 6 a 10 t/habitante/ano.

Tabela 2 – Consumo percapita de agregados comparado a outros materiais.

Material	Europa	EUA	China	Índia	Mundo	Brasil		
						2008	2015	2030
Agregados (t)	6/10	9	Nd	Nd	3,5	2,5	3,6	7,0
Cimento (kg)	400/1200	425	900	136	393	270	372	726
Aço (kg)	400/700	396	330	52	202	126	198	401
Alumínio (kg)	20/30	30	7,8	1,1	5,7	4,9	6,5	12,8

Fonte: Cuchierato, 2011

Face à continuada expansão da população mundial, acompanhada da intensificação da taxa de urbanização, o suprimento de agregados para atendimento às necessidades de expansão dos centros urbanos passou a ser uma questão em destaque na agenda do planejamento urbano e do desenvolvimento sustentável. Diante a este contexto, sobressaem as seguintes principais tendências e perspectivas no panorama mundial da produção e consumo de agregados minerais:

- concentração da produção em grandes grupos verticalizados;
- automação intensiva e gestão avançada;
- racionalização dos fluxos de transporte;
- aproveitamento de cavas de extrações para outros usos econômico-sociais;
- produção de materiais alternativos com pressão decrescente sobre o recurso natural;
- intensificação da reciclagem de entulho de construção e demolição;
- participação de Universidades, Instituições públicas e Redes sociais, na solução de desafios e conflitos da produção e consumo de agregados com o desenvolvimento sustentável.

Internacionalmente, o setor de agregados minerais se notabiliza pela comercialização de produtos de baixo preço unitário e de alto custo de transporte. Consequentemente, a proximidade em relação aos centros de consumo constitui o principal fator de decisão locacional das unidades produtoras. Diante a tal condicionante, o setor de agregados atende tipicamente a mercados domésticos, não sendo um setor voltado a trocas internacionais, a não ser no caso de algumas regiões do mundo, tais como a Europa Ocidental, onde unidades de produção de um país apresentam relativa proximidade em relação a pólos de consumo de outros países, além de contar com alternativas de transporte de alta eficiência e baixo custo (ex: transporte fluvial no Rio Reno).

2.2. Cadeia de Produção

A cadeia industrial de suprimento de agregados minerais encontra-se inserida no macro-setor da construção civil, o qual deverá evoluir a sua participação no PIB nacional de 8,3%, em 2009, para 9,5%, em 2022, conforme assinala o relatório “Brasil 2022: planejar, construir, crescer” – publicado pela ConstruBusiness 2010 (9º Congresso Brasileiro da Construção) e desenvolvido por LCA Consultores e FGV Projetos para o Departamento da Indústria e Construção da FIESP.

O referido relatório indica que, em 2009, os investimentos em construção atingiram R\$ 244 bilhões (46% do total de investimentos realizados no país ou 9% do PIB), um grande salto em relação a 2005, quando o total de investimentos foi de R\$ 168 bilhões. Esse crescimento da cadeia de construção permitiu a geração de 1,46 milhões de novos postos de trabalho, entre 2005 e 2009.

Segundo o estudo, em 13 anos (2009 a 2022), será necessário construir 23 milhões de moradias, ou o equivalente à média de 1,8 milhões de moradias por ano, mobilizando recursos financeiros correspondentes a R\$ 204 bilhões/ano, significativamente superior aos R\$ 98 bilhões, aplicados em 2009.

O estudo prevê ainda que, no período 2009 a 2022, o setor da construção civil apresentará um crescimento à taxa de 6,1% a.a., com a criação de 3,3 milhões de novos postos de trabalho, elevando a ocupação de mão-de-obra dos 6,9 milhões de 2009 para 10,2 milhões, em 2022.

No Brasil, a produção de agregados minerais conta com cerca de 3.100 empresas (2.500 de areia e 600 de brita), que dispõem de cerca de 70 mil postos de trabalho diretos, (48 mil na produção de areia e 22 mil, na de brita) e cerca de 250 mil indiretos. Segundo a ANEPAC, o valor bruto da produção de agregados minerais no Brasil foi da ordem de R\$ 22,6 bilhões, em 2010, ou o equivalente a 0,615% do PIB.

O transporte diário de agregados no país é da ordem de 2,3 milhões t, mobilizando uma frota da ordem de 22 mil caminhões, que percorrem cerca de 5,7 milhões km/dia, segundo a ANEPAC, que estima ainda o consumo de óleo diesel em cerca de 780 milhões l/ano.

Os pólos produtores e consumidores de agregados minerais devem ser entendidos como sistemas de mercado constituídos de duas cadeias de integração:

Cadeia Principal, abrangendo:

- **Produção Primária:** Compreende as operações de extração, transporte interno, britagem, moagem, classificação, comercialização e distribuição da brita e areia para construção.
- **Consumo Intermediário:** Compreende os segmentos produtores de concreto asfáltico, concreto usinado e artefatos de concreto.
- **Produção Secundária:** Compreende as operações de captação, transporte, tratamento para reciclagem de materiais secundários/ resíduos (ex.: “entulhos” de construção e demolição), comercialização e distribuição de agregados e disposição dos rejeitos finais.

Cadeia de Apoio: Compreende os fornecedores de bens e serviços, envolvendo os setores metal-mecânico, automotivo, de serviços industriais, logística de transporte e de utilidade pública.

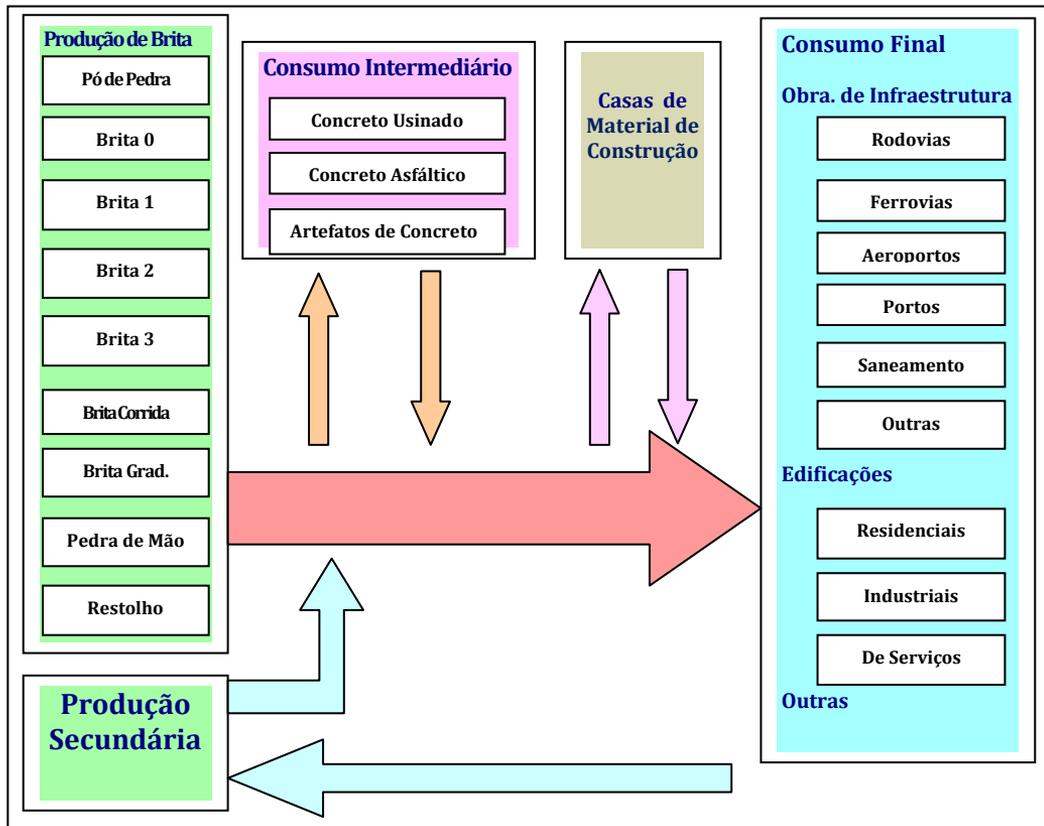


Figura 1 – Cadeia industrial de produção de agregados minerais.

Fonte: Calaes et all, 2001

Conforme a Ilustração 1, a produção de agregados minerais é direcionada para o consumo final através de três vetores:

- via consumo intermediário;
- através de casas de materiais de construção, ou
- diretamente às obras de infra-estrutura e edificações.

O setor de agregados minerais é representado nacionalmente pela ANEPAC - Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para a Construção Civil e a nível estadual por Sindicatos de Produtores de brita e de areia. A ANEPAC representa diretamente 80% dos 3100 produtores do país, 12 sindicatos e associações. A maioria das empresas do setor encontra-se constituída como *sociedades de responsabilidade limitada*, dedicadas exclusivamente à produção de agregados minerais, poucas sendo aquelas que atuam em outros segmentos da cadeia da construção civil, tais como produção de artefatos de concreto, de concreto asfáltico e de concreto usinado, ou ainda como construtoras/incorporadores e empreiteiras de obras civis.

2.3. Mercado Nacional

A produção brasileira de agregados em 2010 (estimada pela ANEPAC em 632 milhões t) confirma a posição de liderança deste bem mineral, em termos de maior volume de produção e consumo no país. A título de comparação, a produção brasileira de minério de ferro e a de petróleo, em 2010, foram da ordem de 370 milhões t e de 100 milhões t, respectivamente.

Ainda segundo a ANEPAC, em 2010, 48% da produção brasileira de agregados minerais foi realizada no Sudeste, 20%, no Nordeste, 16% no Sul, 9% no Centro-Oeste e 7%, no Norte, conforme evidenciado na Tabela 3, a qual destaca a liderança do Estado de São Paulo, com 26,6% da produção nacional, seguido por Minas Gerais, com 10,6%, Rio de Janeiro (8,7%), Paraná (6,1%), Rio Grande do Sul (5,7%), Bahia (5,6%), Santa Catarina (4,2%), Pernambuco (3,7%), Ceará (3,0%) e Pará (2,8%). Destaca também que os 10 maiores produtores responderam por 77% da produção de 2010 e que as demais 17 unidades da federação, conjuntamente, por 23% da produção brasileira realizada naquele ano.

Não considerando os baixos fluxos de comercialização interestadual e, portanto admitindo que o consumo estadual seja aproximadamente igual à correspondente produção, a Tabela 3 fornece também as estimativas de consumo per capita de agregados minerais, evidenciando, para o país como um todo, o indicador de 3,3 t/habitante/ano. As regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul são as de maior consumo per capita, com 4,0, 3,8 e 3,7 t/habitante/ano, respectivamente, enquanto as regiões Norte e Nordeste apresentaram, em 2010, índices de 2,7 e 2,4 t/habitante/ano.

Ainda da análise da Tabela 3, verifica-se que Distrito Federal, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo e Goiás, apresentam-se como as unidades da federação de maior consumo per capita em 2010, enquanto Paraíba, Ceará, Maranhão, Piauí e Alagoas evidenciam os menores.

Tabela 3 – Produção brasileira e consumo per capita de agregados minerais – 2010.

Estado/Região	Produção		População		Superfície			Consumo per capita	
	10 ⁶ t	%	10 ³ habit.	%	10 ³ Km ²	%	Hab/km ²	t/hab./ano	ordem
Acre	1,9	0,3	734	0,38	164	1,93	4,47	2,6	17 ^a
Amapá	1,7	0,3	670	0,35	143	1,68	4,69	2,5	18 ^a
Amazonas	9,6	1,5	3.484	1,83	1.559	18,33	2,23	2,8	14 ^a
Pará	17,7	2,8	7.581	3,97	1.248	14,68	6,07	2,3	22 ^a
Rondônia	6,9	1,1	1.562	0,82	238	2,80	6,58	4,4	02 ^a
Roraima	1,1	0,2	450	0,24	224	2,63	2,01	2,4	21 ^a
Tocantins	4,3	0,7	1.383	0,73	278	3,27	4,98	3,1	13 ^a
Região Norte	43,2	6,8	15.864	8,32	3854	45,32	4,12	2,7	IV^a
Alagoas	6,7	1,1	3.120	1,64	28	0,33	112,33	2,1	27 ^a
Bahia	35,4	5,6	14.017	7,35	565	6,64	24,82	2,5	19 ^a
Ceará	19,2	3	8.452	4,43	149	1,75	56,76	2,3	24 ^a
Maranhão	14,4	2,3	6.575	3,45	332	3,90	19,81	2,2	25 ^a
Paraíba	8,7	1,4	3.767	1,97	56	0,66	66,7	2,3	23 ^a
Pernambuco	23,4	3,7	8.796	4,61	98	1,15	89,63	2,7	15 ^a
Piauí	6,7	1,1	3.118	1,63	252	2,96	12,4	2,1	26 ^a
Rio Grande do Norte	8,4	1,3	3.168	1,66	53	0,62	59,99	2,7	16 ^a
Sergipe	5,2	0,8	2.068	1,08	22	0,26	94,35	2,5	20 ^a
Região Nordeste	128,1	20,3	53.081	27,83	1.555	18,29	34,14	2,4	V^a
Distrito Federal	14,6	2,3	2.570	1,35	5,79	0,07	444,07	5,7	01 ^a
Goiás	22,5	3,6	6.004	3,15	340	4,00	17,65	3,7	05 ^a
Mato Grosso	10,8	1,7	3.035	1,59	903	10,62	3,36	3,6	08 ^a
Mato Grosso do Sul	7,9	1,2	2.449	1,28	357	4,20	6,86	3,2	12 ^a
Região Centro Oeste	55,8	8,8	14.058	7,37	1.606	18,88	8,75	4,0	I^a
Espírito Santo	13	2,1	3.515	1,84	46	0,54	76,25	3,7	06 ^a
Minas Gerais	67,2	10,6	19.597	10,27	587	6,90	33,41	3,4	10 ^a
Rio de Janeiro	55,1	8,7	15.990	8,38	44	0,52	365,23	3,4	09 ^a
São Paulo	168,1	26,6	41.262	21,63	248	2,92	166,25	4,1	04 ^a
Região Sudeste	303,3	48	80.364	42,13	925	10,88	86,88	3,8	II^a
Paraná	38,4	6,1	10.445	5,48	199	2,34	52,4	3,7	07 ^a
Rio Grande do Sul	36,1	5,7	10.694	5,61	269	3,16	39,79	3,4	11 ^a
Santa Catarina	26,7	4,2	6.248	3,28	96	1,13	65,29	4,3	03 ^a
Região Sul	101,3	16	27.387	14,36	564	6,63	48,56	3,7	III^a
Brasil	631,7	100,0	190.754	100,00	8.504	100,00	22,43	3,3	-

Fonte: ANEPAC/ Areia e Brita nº 54; IBGE

Visando a boa compreensão sobre o comportamento do mercado, cumpre assinalar que a demanda de brita é condicionada principalmente pelo fluxo de investimentos em obras de infraestrutura econômica regional, envolvendo transporte, energia e saneamento, bem como de infraestrutura urbana e metropolitana, envolvendo pavimentação de vias públicas, adução de água e saneamento, dentre outras. A demanda de brita é também condicionada pelo fluxo e composição de edificações residenciais, industriais e de serviços.

O fluxo de obras de infraestrutura é função da evolução e composição de orçamentos públicos, o qual, por sua vez, é condicionado pelo comportamento geral da economia e pelo direcionamento estratégico das políticas públicas. Por outro lado, o fluxo de edificações é função de **variáveis demográficas** (evolução e distribuição regional da população) e de **variáveis econômico-sociais** (distribuição do PIB e da renda).

Neste sentido, é importante destacar o elevado índice de concentração da população em áreas urbanas que se verifica no Brasil (84%, segundo o Censo Demográfico de 2010, do IBGE), assim como os significativos movimentos de redistribuição funcional e regional da renda, que determinam significativas mudanças na intensidade e na distribuição geográfica do consumo nacional de agregados minerais.

Cabe também assinalar que, dos 5.565 municípios existentes no país, 608 apresentam população superior a 50.000 habitantes, evidenciando-se, portanto, como pólos de maior propensão ao consumo de agregados minerais. Dentre estes, sobressaem 283 com mais de 100 mil habitantes, 133 com mais de 200 mil, 38 com mais de 500 mil e 15 com mais de 1 milhão de habitantes.

Cumpra ainda ressaltar a existência de dois processos aparentemente contraditórios de **desconcentração regional** e de **concentração urbana**, os quais, combinadamente, determinam a ocorrência de um fenômeno de **desconcentração concentrada**, que constitui a base para a compreensão das tendências, além de fundamento para o planejamento estratégico do setor de agregados para construção civil.

3. O MARCO LEGAL

A imagem distorcida que caracteriza a percepção da opinião pública com relação à produção e o consumo de agregados minerais deve-se em parte à compreensão imperfeita dos principais dispositivos regulatórios que regem o setor.

Cabe ressaltar que, embora não disponha de um marco legal específico, a produção de agregados minerais é subordinada aos seguintes principais processos regulatórios:

- Regime de Acesso e Aproveitamento de Recursos Minerais
- Regime Tributário
- Ordenamento Territorial e Gestão Ambiental

3.1. Regime de Acesso e Aproveitamento de Recursos Minerais

No Brasil, os recursos minerais são bens da União e constituem propriedade distinta da do solo (norma consagrada desde 1891). Além de normas específicas contidas na Constituição Federal, o ordenamento legal da mineração brasileira é estabelecido pelo Código de Mineração (Decreto-Lei 227, de 28/02/67) e extensa legislação complementar, que disciplinam o regime de acesso e aproveitamento dos recursos minerais, além de dispor sobre os direitos e obrigações de outorgados, incluindo o compromisso com a conservação e a recuperação ambiental da área minerada.

As atividades de pesquisa e lavra de bens minerais são legalmente outorgadas por autorização ou concessão da União. Por se enquadrar entre as substâncias de uso imediato na construção civil, os agregados minerais contam com um sistema alternativo (Registro de Licenciamento Mineral), no qual as Prefeituras exercem o controle, porém, sem se sobreporem à legislação federal. Portanto, o investidor interessado em obter direito mineral orientado para a produção de agregados minerais, pode optar entre os regimes de Autorização de Pesquisa/Concessão de Lavra ou o de Licenciamento Mineral.

Entretanto, com a comprovação da viabilidade de um empreendimento produtor de agregado mineral, juridicamente estruturado através do Regime de Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra, o empresário passa a dispor de maior estabilidade e segurança para realização de investimentos e condução de seus interesses, além de maior facilidade para a captação de recursos financeiros, seja através de financiamentos ou do levantamento de capital societário/acionário.

3.2. Regime Tributário

Os principais tributos que incidem sobre o setor extrativo mineral brasileiro podem ser divididos em encargos sobre o faturamento e sobre o lucro. A Tabela 4 evidencia o tratamento tributário vigente para os agregados minerais.

Tabela 4 – Estrutura básica da tributação sobre a mineração.

Principais Impostos	Alíquotas Básicas	
	Geral	Agregados
Sobre a Receita:		
ICMS - Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços	12% a 18%	12%
CFEM - Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais	0,2% a 3%	2%
PIS - Programa de Integração Social	0,65% ^a / 1,65% ^b	0,65% ^a / 1,65% ^b
COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social	3% ^a / 7,6% ^b	3% ^a / 7,6% ^b
Sobre o Lucro:		
CSLL - Contribuição Social sobre o Lucro Líquido	9,0%	9,0%
IRPJ - Imposto de Renda das Pessoas Jurídicas	15% a 25%	15% a 25%

Fonte: ConDet; Observação: ^aRegime de Incidência Cumulativa; ^bRegime de Incidência Não Cumulativa

3.2.1. ICMS - Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços

A alíquota geral do ICMS, nas vendas internas, é de 18% (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) ou de 17% nos demais Estados do país e no Distrito Federal. Nas vendas interestaduais a alíquota é de 12%.

A incidência de ICMS sobre areia e brita apresenta oscilações ao longo do tempo e diferenciações entre as unidades da federação.

No início dos anos 90, no Estado do Rio de Janeiro, a alíquota de ICMS nas vendas internas de brita era de 18% e, em São Paulo, de 12%. Objetivando a equiparação com São Paulo, o Sindibrita-RJ promoveu, junto à Secretaria da Fazenda do Estado, homologação de um acordo junto ao CONFAZ, com a redução de um terço da base de cálculo nas vendas internas da pedra britada. Este convênio (CONFAZ nº 13, de 1º de maio de 1994) vem sendo prorrogado sucessivamente, contando com a adesão de quatorze Estados.

Independentemente ao Convênio CONFAZ nº 13/94, alguns Estados têm implementado benefícios adicionais, através de dispositivos específicos. Tal é o caso dos Estados de Goiás (alíquota de 3%), do Ceará (alíquota de 7,5%) e Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina, nos quais a alíquota do ICMS é de 7% sobre o valor das vendas internas. Assinale-se ainda que nos Estados de Goiás, Paraná, Minas Gerais e Santa Catarina, a alíquota reduzida se aplica também à areia, além da pedra britada.

Com esforços integrados a Sindicatos de Produtores e Federações de Indústrias, além de outras entidades, a ANEPAC reivindica a prorrogação continuada do incentivo da redução de 1/3 da base de cálculo do ICMS sobre a pedra britada, bem como a extensão de tal dispositivo para a areia de construção.

3.2.2. CFEM - Compensação Financeira pela Exploração Mineral

O Art. 20 da Constituição Federal assegura aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios e à União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração.

A produção de areia, brita e cascalho é sujeita ao recolhimento de CFEM, com base na alíquota de 2% aplicável sobre a receita líquida.

A receita proveniente da arrecadação da CFEM é distribuída 23% para os Estados e o Distrito Federal; 65% para os Municípios produtores; 10% para o DNPM e 2% para o Fundo Setorial de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Mineração, conforme estabelecido na Lei 9.993, de 24/07/2000.

3.2.3. Outros Tributos sobre a Receita de Vendas

Incidem ainda sobre a receita de vendas, o PIS (Programa de Integração Social) e a COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social).

3.2.4. Impostos sobre o Lucro

Assim como nos demais setores de atividades econômicas, sobre o lucro de empreendimentos produtores de agregados minerais é recolhida a Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido (CSLL) e o Imposto de Renda das Pessoas Jurídicas (IRPJ).

3.3. Ordenamento Territorial e Gestão Ambiental

Estudos realizados por Calaes *et al.*, (2002) assinalam que as questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável dos pólos produtores de agregados minerais encontram-se predominantemente condicionadas pelo ordenamento do território, ou seja pelos processos de uso e ocupação do solo e pelo sistema de acesso à propriedade mineral, em estreita interação com tecnologia de **processo** (lavra e beneficiamento), bem como de **produto**, em que se destacam as alternativas de produção de areia de brita (AB) e de re-processamento de entulho de construção e demolição (ECD).

Destacam também que, no Brasil, as questões ambientais, entre elas o modelo de uso e ocupação do solo pela indústria de mineração, são regulamentadas por um conjunto de valores, princípios, leis e regulamentos codificados sob a *legislação ambiental* e sob a *legislação com repercussão ambiental*.

legislação ambiental: conjunto de normas jurídicas que reconhecem o ambiente como o bem jurídico a ser protegido. Exemplo: a Lei nº 6.938 de 31/08/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente;

legislação com repercussão ambiental: na qual o bem jurídico que se objetiva proteger não é mais o *ambiente como um todo*, mas outros bens jurídicos específicos, tais como a propriedade, a saúde pública, determinados recursos naturais, culturas originais, sítios e áreas de interesse histórico, etc. Exemplos: Código de Mineração, Código Florestal e Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, dentre outros diplomas legais.

O **Princípio Essência** ambiental da legislação brasileira constitui-se no “*direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado*”, conforme explicitado na Constituição Federal de 1988:

(artigo 225, caput): “*Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público ...*”.

Os referidos estudos ressaltam ainda que a legislação ambiental brasileira, adicionalmente ao Princípio Essência, nutre-se nos denominados **Princípios Base**, que estabelecem o fundamento sobre o qual o “direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” se constrói. Eles estruturam a organização e as atividades específicas na sociedade, para alcance do direito fundamental. No principal, os juristas costumam individualizar os seguintes Princípios Base: *Cooperação, Poluidor-Pagador e Prevenção*.

Em sintonia com os princípios retro-assinalados, sobressaem, no Brasil, os seguintes níveis de competência para **legislar: competência exclusiva e competência concorrente**.

Como exemplo, a Constituição Federal estabelece que a competência para legislar sobre **recursos minerais** é exclusiva da União. Portanto, os Estados e os Municípios não podem legislar sobre matérias e aspectos relacionados com os recursos minerais.

Os mencionados estudos desenvolvidos por Calaes *et al.*, (2002) lembram que no sistema de **competência concorrente**, que é adotado na legislação ambiental brasileira, a União, os Estados e os Municípios têm a competência para legislar concorrentemente. A regra para a ação concorrente é a da “norma mais restritiva”. Neste caso, a União deverá se ater às Normas Gerais. Aos Estados fica reservada a ação suplementar em relação às Normas Gerais e, na inexistência destas, a **competência plena**. Aos Municípios fica reservada a ação suplementar aos Estados e a **competência plena** para os assuntos de interesse local e **de planejamento e controle do uso do solo urbano**. Portanto, os municípios

possuem plena competência para legislar sobre matérias relacionadas ao zoneamento, ou seja aos processos de uso e ocupação de seus correspondentes territórios.

Conforme disposto no Art. 21, Inciso IX da Constituição Federal, compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenamento do território e de desenvolvimento econômico e social. Em sintonia com o fundamento constitucional, o Ministério da Integração Nacional vem empreendendo estudos visando o estabelecimento de Política Nacional de Ordenamento Territorial, tendo emitido o documento “Subsídios para a definição da Política Nacional de Ordenamento Territorial – PNOT”.

Segundo Sintoni (2007), “o conceito de Ordenamento Territorial contém implicitamente a idéia de organizar a ocupação, uso e transformação do território com o objetivo de satisfazer as demandas econômicas, sociais e ambientais e, desta forma, pressupõe um modelo de governabilidade que possibilite a conjugação das ações de governo com o mercado e com a sociedade civil para que exista a capacidade de implementação e administração dos processos decisórios incorporados nas políticas territoriais”.

Dado que os principais problemas que incidem sobre o setor de agregados minerais e que prejudicam a sua imagem pública encontram-se relacionados a conflitos de ordenamento territorial – conclui-se que a correção das percepções negativas da sociedade em muito dependerá das políticas e programas que vêm sendo discutidos na esfera federal, bem como das Leis Orgânicas dos Municípios e dos dispositivos que regulamentam os correspondentes Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano.

4. A IMPORTÂNCIA DO SETOR

Os agregados minerais são materiais praticamente insubstituíveis, sobretudo na composição do concreto e da massa asfáltica que, por sua vez, são produtos largamente empregados na construção civil e nos serviços da pavimentação que compõem a infraestrutura urbana e de transporte interurbano e interestadual.

Consequentemente, a preservação do equilíbrio no mercado em cada um dos pólos de demanda, bem como a continuada reconversão da estrutura produtiva a patamares tecnológicos de maior produtividade privada e social são diretrizes de grande significado para o setor produtivo e, principalmente, para a sociedade por ele atendida.

4.1. Características e Peculiaridades

Da mistura da areia, brita e cascalho, com o cimento, obtém-se o concreto e a argamassa essenciais para a construção civil e, com o betume, a massa asfáltica indispensável para a pavimentação de estradas e vias urbanas, além de outras obras de infraestrutura.

A areia e o cascalho são extraídos de rios e lagos ou das áreas de várzeas. A brita é produzida a partir de depósitos de rochas duras, com localização e características compatíveis com as exigências de mercados a serem atendidos.

As principais características e peculiaridades do setor de agregados minerais encontram-se apresentadas a seguir:

Relativa abundância de recursos naturais - As fontes de suprimento (depósitos minerais de areia, de cascalho e de rocha dura para brita) são relativamente abundantes, poucas sendo as regiões do país que apresentam relativa escassez desses recursos naturais.

Rigidez locacional - Sendo geradores de produtos de baixo valor contido - e que, portanto, não suportam altos custos de transporte - os depósitos produtores de agregados minerais tendem a se localizar o mais próximo possível do mercado consumidor. Por esta razão, apesar da relativa abundância de fontes de matérias primas, as unidades de produção se notabilizam pela sua específica rigidez locacional, determinada pela proximidade em relação aos pólos de demanda.

Especificidade/Complexidade tecnológica - As atividades do setor de agregados minerais requerem um delicado esmero científico e tecnológico, seja no conhecimento e seleção de depósitos compatíveis com as exigências de mercado; no desenvolvimento de processos e na implantação de unidades de produção sintonizadas com elevados padrões de qualidade e produtividade; na gestão de produção direcionada para a busca incessante de melhores indicadores de competitividade e sustentabilidade; ou ainda na comercialização de produtos, buscando orientar e assistir os clientes com as melhores soluções de atendimento.

Ordenamento territorial - O elevado conteúdo tecnológico do setor se faz presente também na superação de desafios de ordenamento territorial assim como na busca de melhores soluções para a mitigação de conflitos de uso e ocupação do solo e de impactos ambientais, de forma a prevenir a ocorrência de externalidades negativas e de contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Recursos exauríveis/Ciclo de vida - Na busca das melhores soluções de ordenamento territorial e de implementação de cuidados ambientais, deve-se ter em consideração que cada depósito de areia, de cascalho ou de rocha dura para brita terá um ciclo de extração temporário, ao final do qual a área deverá estar

preparada para reutilização, seja como reserva ecológica, área de lazer e entretenimento, empreendimento imobiliário, local de deposição de resíduos inertes ou qualquer outro fim de interesse da sociedade.

Capital intensivo - Embora - no contexto da indústria mineral - seja considerado um segmento rude e pouco dinâmico, além de constituído predominantemente por pequenas e médias empresas, o setor de agregados minerais passa por grandes transformações, seja na mudança de seu perfil empresarial, na incorporação de avançados equipamentos e tecnologias de produção, ou ainda na adoção de modernos métodos de gestão da produção e *marketing* de produto. Portanto, o setor de agregados minerais vem se tornando de capital intensivo.

4.2. Agregados Minerais e Desenvolvimento Socioeconômico

Areia, brita e cascalho são matérias primas essenciais para a edificação e o aperfeiçoamento de infraestruturas urbanas e regionais. Por esta razão, a produção, a comercialização, o transporte e a utilização de agregados minerais são essenciais para a qualidade de vida. Conseqüentemente, o consumo per capita de agregados é indicador de desenvolvimento socioeconômico, expresso em infraestruturas de transporte, habitação, saneamento, educação e saúde. Em sentido oposto, o baixo consumo per capita de agregados minerais pode indicar regiões ou países com infraestruturas e serviços sociais insuficientes ou inadequados.

A importância do setor para a sociedade pode também ser aferida pela intensidade de utilização de seus produtos em obras de infraestrutura essenciais para a qualidade de vida, conforme sugere os indicadores apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Indicadores de utilização de agregados.

Obra de Infraestrutura	Unidade	Consumo de Agregados (t)
Metrô ^a	km	50.000
Rodovia pavimentada ^a	km	9.800
Via com 10 m de largura ^b	km	3.000
Edificações ^a	1.000 m ²	1.360
Habitação popular ^b	50 m ²	68

Fonte: ^aFIPE/ USP, apud Cuichierato, 2011; ^bCalaes, 2005

Nos EUA, segundo estimativas constantes de publicação do *American Geological Institute*, uma casa de padrão médio consome cerca de 390 t de agregados, incluindo aproximadamente 100 t requeridas para pavimentação de metade da rua em frente à mesma.



Figura 2 – Uso de agregados na habitação.

Fonte: ConDet (2005), a partir de Langer, Drew e Sachs (2004), em publicação do AGI

Embora o setor de agregados minerais seja de grande importância para a sociedade, sua capacidade de contribuição para o desenvolvimento pode ser substancialmente alargada na medida em que sejam mitigadas e contornadas as suas externalidades negativas e expandidas as suas externalidades positivas, conforme sugerem os exemplos assinalados no tópico subsequente.

4.3. Exemplos Notáveis

No Brasil, exemplos notáveis de harmonização da mineração com o meio ambiente e com o uso e ocupação do solo já podem ser verificados em diferentes pólos produtores de agregados minerais, conforme registrado em diferentes edições da revista *Areia & Brita* – publicação regular da ANEPAC:

Espírito Santo - por iniciativa de produtores locais de agregados minerais, uma área de 160 ha foi destinada à construção do Parque da Mantegueira, com o objetivo de melhorar a articulação da mineração com a comunidade.

Paraná - Na RM de Curitiba, a empresa Areal Costa implementou um projeto de recuperação das áreas de onde extraiu areia por cerca de quarenta anos. Como resultado foi inaugurado, em 2001, o Parque Ecológico Costa. Em Curitiba, o famoso Teatro de Arame e o complexo cultural adjacente encontram-se edificados em área de uma antiga pedreira de brita.

Rio Grande do Sul - No Vale do Taquari, a Sociedade dos Mineradores de Areia do Jacuí (SMARJA) foi constituída pela união de pequenos mineradores de areia, que, isoladamente não teriam condições de se adequar e cumprir a legislação ambiental e mineral. A SIMARJA foi considerada, pela Revista Brasil Mineral, como a 1ª mineradora de areia do Rio Grande do Sul e a 3ª do Brasil, em 2008 e

2009, em volume de produção (Areia e Brita, nº 54, Jul a Set/2011). Dentre outros aspectos virtuosos, no sistema operacional da SMARJA, destaca-se a utilização do transporte fluvial.

Santa Catarina - No Baixo Vale do Rio Itajaí-Açu e na Bacia do Rio Itapocu, foram implementadas experiências alicerçadas em amplo entendimento que resultou na assinatura de dois Termos de Compromisso de Ajustamento de Conduta – TAC, envolvendo o MPF, o MPE-SC, o Sindicato da Indústria de Extração de Areia - SIEASC, além de entidades federais e estaduais responsáveis pelo licenciamento da extração de areia, bem como correspondentes Prefeituras e Associações de moradores.

São Paulo/Pólo produtor de areia do Vale do Paraíba (PPAVP) - No PPAVP - o maior do país e que atende a mais de 60% da demanda de areia da RMSP – sensíveis melhorias das condições ambientais, a partir de 1997, encontram-se associadas: i) à opção, adotada em 1995, de transferência do regime de licenciamento para o de concessão de lavra - de maior estabilidade; ii) a legislações específicas introduzidas pela Secretaria de Estadual de Meio Ambiente; iii) à conscientização quanto à importância do planejamento da produção de agregados, para o aproveitamento racional dos correspondentes recursos minerais; e iv) à instituição de zoneamentos específicos com a delimitação de áreas de proteção e de prevenção de conflitos.

São Paulo/Pólos produtores de areia de Taubaté e do Vale da Ribeira - O primeiro dispõe de um viveiro de mudas nativas para apoio aos trabalhos socioambientais integrados ao Núcleo de Recuperação de Áreas Mineradas. No segundo destaca-se a iniciativa do projeto Viva – Ribeira, que reúne treze empresas da região de Registro e Sete Barras, as quais destinam 3% de suas rendas líquidas para atividades junto à comunidade.

São Paulo/Capital e RMSP - Dentre outras experiências virtuosas, destacam-se os seguintes casos de uso sequencial das instalações de antigas unidades de produção: i) antiga cava da Pedreira Itaquera hoje utilizada como depósito de resíduos inertes; ii) Parque Vila Lobos; e iii) Raia Olímpica da USP.

São Paulo/Parque Tizo - Trata-se de um parque urbano estadual proposto pelo Instituto Embu de Sustentabilidade, para proteção de espécies da flora e da fauna existentes na área, bem como para servir como ambiente de pesquisa sobre a Mata Atlântica, além de intensificar a conscientização com relação à importância do meio ambiente.

Os exemplos retro-apresentados demonstram a possibilidade de harmonizar a produção de agregados minerais com o desenvolvimento sustentável, mediante a adoção de medidas de prevenção, mitigação e restauração de impactos ambientais, de tal forma a satisfazer, a um só tempo, o atendimento às demandas de materiais essenciais à qualidade de vida e às exigências de conservação e restauração do capital natural.

5. OBSTÁCULOS, DESAFIOS E TENDÊNCIAS

O perfil estratégico, abordado no presente item, busca analisar os obstáculos e desafios, assim como as tendências e perspectivas associadas ao setor de agregados minerais, de forma a favorecer a boa compreensão dos problemas relacionados à sua percepção desfavorável perante a opinião pública, assim como a fundamentar as correspondentes soluções requeridas para reversão da sua atual imagem negativa.

Cumpra ressaltar que os obstáculos e desafios que condicionam o comportamento do setor são associados a fatores internos (sujeitos à intervenção das próprias empresas) e externos, independentes à deliberação e atuação das mesmas. Aos fatores internos associam-se Forças & Fraquezas e, aos externos, Oportunidades & Ameaças.

5.1. Forças & Fraquezas

Na análise do perfil estratégico do setor de agregados minerais sobressaem os seguintes fatores que condicionam as suas principais forças e fraquezas.

Recursos e Reservas Minerais

Capacidade Instalada e Estrutura de Produção

Capacidade Gerencial

Estrutura do Mercado Produtor

Comercialização

Recursos e Reservas - A competitividade do setor produtivo de agregados minerais é condicionada ao acesso a propriedades minerais (de areia natural, rocha dura para brita e de cascalho), localizadas próximas aos pólos de demanda e possuidoras de características compatíveis com as especificações de mercado.

Capacidade Instalada e Estrutura de Produção - Estando subordinados a freqüentes e amplas flutuações de demanda, os pólos produtores de agregados minerais sujeitam-se a intensas variações dos níveis de ocupação de capacidades instaladas. Por outro lado, exigências ambientais crescentes, referentes à emissão de particulados, bem como rigorosas especificações de qualidade dos produtos deverão exigir mudanças radicais em processos de beneficiamento e escalas de produção. Assinalem-se ainda as restrições e impedimentos existentes, em determinados pólos produtores, relativas à operação em mais de um turno de trabalho, o que resulta em perda de capacidade produtiva, queda de produtividade e aumento de custos.

Capacidade Gerencial - Refletindo a cultura dominante de organizações geridas pelo proprietário, pelo sócio controlador ou pelos descendentes destes, a estrutura que prevalece dentre as empresas do setor é relativamente simples, sendo baseada na divisão de responsabilidades, nem sempre nítida, segundo as

funções administrativa e financeira, produção e comercialização. Grande parte das empresas apresenta estruturas organizacionais de baixa eficácia, com o preenchimento de funções gerenciais com profissionais pouco especializados.

Estrutura do Mercado Produtor - Nos principais pólos produtores de agregados minerais evidencia-se a tendência à concentração da produção em menor número de empresas, em consequência de mudanças tecnológicas orientadas para escalas crescentes de produção. Por outro lado, alterações na composição da produção refletem uma nítida tendência de intensificação do consumo de frações finas, devido ao emprego crescente do concreto usinado, bem como do concreto asfáltico e dos pré-moldados.

Comercialização - Em geral, as empresas do setor pouco utilizam estratégias de promoção e marketing, sendo também raros os casos em que o atendimento *pré-venda* envolve a análise de adequação do produto às especificações do cliente, ou em que o *pós-venda* inclui a gestão de entrega e/ou visita técnica para analisar a adequação do produto à finalidade de sua aquisição.

5.2. Oportunidades & Ameaças

Embora subsistam importantes ameaças a serem contornadas, o setor de produção de agregados minerais conta com significativas oportunidades que poderão contribuir para um salto de desenvolvimento, com base em melhorias de produtividade. Encontram-se, a seguir assinaladas, as principais oportunidades e ameaças associadas aos seguintes fatores:

Mercado

Regimes de Acesso e Aproveitamento da Propriedade Mineral

Meio Ambiente e Processos de Uso e Ocupação do Solo

Tributação

Sistema Institucional

Estímulos Fiscais e Financeiros

5.2.1. Mercado

a) Mercado Consumidor: Diante às perspectivas de que a construção civil venha a ser um dos alicerces do desenvolvimento do país, admite-se uma perspectiva de crescimento acelerado do consumo nacional de agregados minerais, devido a:

Atual demanda reprimida, seja em termos de habitações ou de obras de infraestrutura;

Perspectivas de alargamento da base de demanda, mediante a redistribuição da renda.

Perspectivas de expansão da intensidade de consumo.

Obras de infraestrutura associadas à realização da Copa de 2014 e Olimpíadas de 2016.

b) Mercado Produtor: A análise de cenários previsíveis para a oferta futura permite constatar que, a persistir o atual quadro de evolução natural e desordenada do mercado, muitos produtores de agregados minerais terão agravadas as suas atuais condições de conflito com a expansão urbana. Destes, muitos deverão ser expurgadas do mercado.

Oportunidades:

- As perspectivas sócio-político-econômicas relacionadas à construção civil conformam cenários favoráveis à expansão do mercado brasileiro de agregados minerais.
- Mediante melhorias de produtividade e com o suporte de competentes soluções logísticas, determinados produtores de agregados minerais poderão se tornar competitivos no atendimento a demandas de outros pólos de produção e consumo.
- As tendências com relação a materiais substitutivos ou concorrentes não configuram ameaças; ao contrário sinalizam oportunidades.

Ameaças:

- Dificuldades associadas à implementação das reformas estruturais e à reformulação de políticas públicas de desenvolvimento social e de ordenamento territorial.

5.2.2. Regimes de Acesso e Aproveitamento da Propriedade Mineral

Duas questões afiguram-se relevantes no processo de viabilização de novas extrações de areia natural, de rocha dura para brita e de cascalho: i) Agilidade do processo de outorgas e de acesso à propriedade mineral; ii) Comportamento exercido pelas autoridades locais, nos Registros de Licenciamento.

Oportunidades:

- Agilização do acesso à propriedade mineral, mediante: i) Reforma Institucional do setor; e ii) Mais estreita cooperação entre representações governamentais e empresariais.

Ameaças:

- Possibilidade de agravamento das questões institucionais referentes ao relacionamento da mineração com o meio ambiente;
- Perspectivas de alongamento do atual processo de reforma institucional do setor mineral.

5.2.3. Meio Ambiente e Processos de Uso e Ocupação do Solo

Face à expansão da população mundial e à sua continuada concentração em áreas urbanas, assim como à crescente escassez e complexidade do suprimento de recursos minerais - os conflitos da atividade mineral, com os processos de uso e ocupação do solo, vêm se intensificando em todo o mundo.

Oportunidades:

- Possibilidade técnica e perspectivas institucionais favoráveis à conciliação da produção de agregados minerais com o meio ambiente e o processo de uso e ocupação do solo.
- Produção de areia manufaturada.
- Reciclagem de entulhos de construção e demolição.
- Reciclagem de materiais secundários (ex.: escória de aciaria) e, neste caso, a possível moagem dos finos excedentes, para fins agronômicos.
- Possibilidade de substituir, nos circuitos de beneficiamento, o atual processo (via úmida) de contenção das emissões de particulado, por processo via seca, com a garantia de atendimento às especificações da ABNT.
- Possibilidade, neste caso, de aproveitamento dos finos capitados nos equipamentos de controle de emissões, como produtos comercializáveis.

Ameaças:

- Inexistência de Planos Diretores de Desenvolvimento Metropolitano.
- Deficiências de Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano.
- Custos de recomposição/ recuperação ambiental poderão inviabilizar muitas UPs.

5.2.4. Tributação

A complexidade do sistema tributário, a alta carga incidente sobre a receita de vendas, bem como o *efeito cascata*, dos encargos relativos a COFINS e PIS, são fatores que pressionam a estrutura de custos do setor de agregados minerais.

Oportunidades:

- Possibilidade de uniformização e consolidação de alíquotas e base de cálculo do ICMS.
- Possibilidade de que a CFEM seja conceitualmente entendida e operacionalizada como mecanismo compensatório de redução de alíquotas de ICMS e de articulação do setor com os Planos e Programas de Ordenamento Territorial.
- Simplificação do processo tributário.

Ameaças:

- Alta carga tributária incidente sobre a receita ocasiona efeitos regressivos, com maiores impactos sobre as pequenas e médias empresas.

5.2.5. Sistema Institucional

Ainda no que se refere aos fatores externos que condicionam oportunidades e ameaças associadas ao setor, cumpre destacar os seguintes aspectos de natureza institucional:

Deterioração do Clima de Investimentos - Os encargos que hoje recaem sobre as empresas do setor, tais como horários limitados de operação, licenciamentos com renovação condicionada, suspensão de atividades, além de outros - têm ocasionado um clima de inquietação e de insegurança junto aos empresários, muitos dos quais têm sido levados a contrair investimentos, encerrar suas atividades ou a transferir as suas unidades de produção para outros locais, onde os mencionados problemas tendem a se repetir.

Círculo Vicioso das Relocações Desprotegidas - As relocações isoladas que vêm ocorrendo ao longo das últimas décadas em determinados pólos produtores de agregados minerais não têm conduzido à superação dos impasses já que, ao se reinstalarem em áreas originalmente sem conflitos de uso e ocupação do solo, as empresas se veem pouco a pouco sujeitas às mesmas pressões com que conviviam anteriormente, devido à expansão urbana frequentemente desordenada e desprovida de Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano.

Convergência de Capacitações - Entidades de ensino e pesquisa e de desenvolvimento científico e tecnológico, bem como organismos reguladores, instituições de fomento e outras agências governamentais de âmbito federal, estadual e municipal, sediadas nas principais RMs do país, reúnem competências que podem e devem ser direcionadas para a solução dos conflitos de ordenamento territorial e ambiental que se evidenciam nos pólos produtores de agregados minerais.

Estímulos Fiscais e Financeiros - O setor de agregados minerais ressenete da falta de linhas de financiamento ajustadas às suas requisições específicas. No sistema BNDES, sobressaem dificuldades relacionadas ao tamanho mínimo da operação, bem como à negociação de garantias. No Banco do Brasil, existem linhas para micro, pequenas e médias empresas, as quais não vêm sendo convenientemente demandadas pelo setor.

Oportunidades:

- Utilização do arcabouço institucional existente para impulsionar o desenvolvimento do setor.

- Articulação mais intensiva da ANEPAC e dos Sindicatos regionais/estaduais de produtores de agregados minerais com outras instituições.
- Perspectivas associadas a determinados programas governamentais, tais como o *PAC* e o *Minha Casa - Minha Vida*.
- Aprimoramento da convergência e coordenação de esforços dos diferentes agentes envolvidos.
- Concepção e desenvolvimento de instrumentos alternativos de suporte à estruturação financeira do setor.

Ameaças:

- Contingências políticas podem degradar o contexto institucional.
- Instabilidade institucional aumenta a percepção de riscos e inibe investimentos.
- A inexistência de fontes de recursos financeiros com prazos e custos sintonizados com as peculiaridades do setor inibe investimentos, compromete a produtividade e a qualidade e conseqüentemente impacta os custos finais dos produtores de agregados minerais.

5.3. Tendências e Perspectivas

As atuais perspectivas tecnológicas que caracterizam o segmento produtor de agregados minerais, em particular, e o setor de materiais de construção, como um todo, permitem salientar duas tendências dominantes: uma de **Verticalização** e outra de **Implantação de novas Unidades Produtoras de Concreto e de Artefatos** com escalas e localizações de maior eficácia em termos de competitividade e de sustentabilidade.

As seguintes inovações em curso nos pólos produtores de agregados para construção notabilizam as atuais tendências tecnológicas e correspondentes impactos e externalidades:

Na Lavra de Rocha Dura para Brita: Aumento da razão de carga e utilização de novos sistemas e dispositivos nas operações de detonação com reduções de custos, maior produtividade e maior homogeneidade, tendo, como **externalidades negativas**, o aumento das ondas de choque e de sobrepressão e, como **externalidades positivas**, a redução de ruídos e da vibração.

No Beneficiamento:

- A britagem no interior da cava resulta em redução da frota de caminhões e na redução de custos, tendo, como externalidade positiva, a redução do uso de combustíveis e da emissão de gases de efeito estufa.

- Aproveitamento de finos dos processos de produção de brita para produção de areia para construção, com melhor atendimento ao mercado consumidor, especialmente em RMs sujeitas a suprimentos de longa distância, bem como naquelas onde a substituição da areia natural pela areia de brita ocasionará externalidades positivas, mediante uma menor pressão sobre o capital natural.

Assinale-se que a produção de areia de brita evidencia interessantes perspectivas, quer seja entendida como **sub-produto** (oriundo dos finos de britagem) ou como **co-produto** (a partir da própria rocha dura).

a) No primeiro caso, a transformação de finos da britagem (pó de pedra), em areia de brita, é uma tendência que vem se afirmando em diferentes pólos produtores. Devido ao formato predominantemente lamelar ou alongado das partículas contidas nas frações mais finas do pó de pedra, o mercado mais afeiçoado ao *subproduto areia de brita* é o da pavimentação com concreto.

b) No segundo caso, ensaios desenvolvidos – com a utilização de novos processos e equipamentos especiais – têm propiciado a obtenção de areia de brita com partículas arredondadas. As características do *co-produto areia de brita* atendem a rigorosas especificações de diferentes segmentos do mercado da construção civil.

Principais Tendências

Três grandes tendências tecnológicas condicionam as rotas presumidas de emprego dos agregados minerais:

- Alteração do perfil de sua utilização como matéria prima da construção civil
- Substituição da brita como insumo na produção do concreto
- Redução na intensidade de uso do concreto na construção civil.

a) Alteração do perfil de utilização de agregados minerais: A presente tendência compreende duas vertentes: **i)** De um lado, a perspectiva de intensificação do consumo de agregados nos segmentos de consumo intermediário (concreto usinado, concreto asfáltico e artefatos de concreto); e **ii)** de outro, as exigências dos processos produtivos de tais segmentos, em termos de suprimento de material fino, o que resulta na redefinição de rotas de processamento e do perfil econômico de produtores de brita.

b) Substituição da brita como insumo na produção do concreto: Os agregados leves (ex: argila expandida) deverão ganhar terreno na substituição da brita, assim como a escória de aciaria, além de outros resíduos industriais inertes. Destaca-se ainda, a perspectiva de substituição do agregado mineral pelo agregado reciclado, mediante o processamento de entulhos de construção e de demolição.

c) Redução na intensidade do uso de concreto na construção civil:

A perspectiva de uma maior utilização de perfis metálicos sinaliza uma tendência de redução na intensidade do uso de concreto na construção civil, embora se reconheça a existência de barreiras a esta transformação, determinadas pela inércia de projetistas e construtores, atualmente condicionados pela cultura tecnológica predominante na construção civil brasileira.

6. A IMAGEM PÚBLICA ATUAL

A atual imagem do setor perante a opinião pública encontra-se intimamente associada aos impactos causados pelas suas atividades de produção e transporte até o consumo, com ênfase em percepções por vezes exacerbadas sobre as **externalidades negativas** do setor, assim como em incipientes reconhecimentos sobre as suas **externalidades positivas**.

Inicialmente, cabe assinalar que a produção de agregados minerais cria dois impactos distintos, a saber:

- os relacionados com as atividades de extração, processamento e transporte até o consumo intermediário (unidade de produção de concreto usinado, de concreto asfáltico ou artefatos de concreto) ou o consumo final; e
- os relacionados com a exaustão do capital natural, representado pelas reservas minerais de rocha dura para brita e de areia natural, recursos energéticos e materiais auxiliares relevantes estrategicamente.

A abordagem apresentada nos itens subsequentes refletem os resultados de um estudo realizado por ConDet (2002), para a UFRJ/ CNPq/ CT-Mineral, o qual incluiu um levantamento de informações junto a 31 unidades produtoras (UPs) de agregados minerais situados no pólo produtor da RMRJ – Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Constatou-se, no referido levantamento, que cerca de 70% das UPs estão inseridas em uma densa malha urbana, tendo sido também evidenciada a prevalência de uma situação de “gargalo no tráfego”, ocorrendo no período diurno e no perímetro vizinho a cerca de metade dos “locais de operação” das UPs.

Essas evidências, consideradas em conjunto com as demais constatações relativas a poluição aérea (material particulado em suspensão), poluição sonora, vibrações e o desconforto difuso como fatores ambientais significantes, conduz a um ambiente de potencial conflito com a vizinhança constituída predominantemente por residências.

Os resultados do levantamento realizado na RMRJ permitem concluir que os impactos e incômodos que atingem a população afetada pelas UPs dos pólos produtores de agregados minerais constituem os fatores determinantes da

imagem negativa que se irradia por toda a sociedade, notadamente nos grandes centros urbanos e RMs, onde tais processos de conflito são mais nítidos e onde a difusão pela mídia os torna mais percebidos.

Tendo em vista a natureza do levantamento realizado na RMRJ, suas principais constatações oferecem bases de referência para a compreensão da questão da imagem pública dominante em pólos produtores de outras RMs, assim como do país como um todo.

6.1. Localização e Infraestrutura

O referido levantamento evidenciou as principais questões relacionadas à localização e infraestrutura das quais se originam as percepções responsáveis pela formação de uma imagem predominantemente negativa por parte da opinião pública.

6.1.1. Aspectos Locacionais

Constatou-se que 78% das UPs encontram-se assentadas em **área urbana**. Dentre estas, 39% situam-se em zonas **residenciais**. Na análise quanto ao processo de urbanização vizinho às UPs, constatou-se uma ligeira predominância de **ocupação já consolidada**, seguida por **estágio de loteamento**, e, em terceiro lugar, por **estágio inicial de ocupação**. Constatou-se também a maior incidência dos seguintes fatores que condicionam e/ou que deverão condicionar a atual localização das UPs:

- Facilidade de acesso
- Proximidade de centro consumidor
- Disponibilidade de infraestrutura
- Disponibilidade e proximidade de mão-de-obra

6.1.2. Energia, Comunicação e Transporte

Constatou-se que todas as UPs encontram-se ligadas a redes públicas de energia elétrica e de telecomunicações. A maioria das UPs dispõe de serviços alternativos de comunicações (interna e externa), assim como de ligação à Internet.

No que se refere à infraestrutura de transporte, verificou-se que as condições gerais de acesso e de escoamento são favoráveis. Entretanto, 55% das UPs acusaram a existência de gargalos que subtraem eficiência no processo de escoamento da produção. Tal situação ocorre nas vias mediatas, que alcançam diretamente a região de localização das referidas UPs. Evidenciou-se a existência de oportunidades de aprimoramento e fortalecimento das condições gerais de transporte e escoamento da produção.

Sob o ponto de vista ambiental, a situação de gargalo de tráfego, ocorrendo no perímetro e junto à área de localização, constitui-se em mais um elemento que contribui para o desconforto difuso percebido pela população residente na área urbana adjacente às UPs.

6.2. Aspectos Ambientais

O levantamento realizado pela ConDet (2002) para a UFRJ/CNPq/CT-Mineral permitiu também ressaltar os principais aspectos ambientais associados à ocorrência de percepções negativas por parte da opinião pública.

6.2.1. Suprimento de Água, Efluentes Líquidos e Drenagem

Constatou-se a predominância de abastecimento de água a partir de **poços**, lançamentos de esgoto em **fossas** e drenagem via **valeta a céu aberto**.

Verificou-se que em 40% das UPs, a água de drenagem superficial do terreno (*run off*) é descartada diretamente nos corpos receptores sem a decantação (poços/bacias) dos sólidos em suspensão (finos de rocha, transportados pela água da chuva e pela água dos molhamentos, a partir das frentes de lavra, das vias internas e das instalações de britagem & peneiramento).

Em algumas UPs equipadas com poços/bacias de decantação, constatou-se que a limpeza do poço não havia sido realizada, o que resultava na passagem direta da água para o corpo receptor.

Em 4 UPs verificou-se que o esgoto sanitário é descartado diretamente nos corpos receptores através de “vala negra”.

6.2.2. Licenciamento e Controle da Poluição

No que se refere ao licenciamento ambiental, constatou-se que 96% das UPs possuía licença de operação (LO), tendo portanto conhecimento das restrições ambientais explicitadas pelo Administrador Público em relação a suas atividades. Verificou-se também que 65% das UPs haviam submetido à FEEMA (atual INEA) o PCA e somente para uma delas havia sido exigida a elaboração do EIA/RIMA.

Para o controle da poluição do ar por emissão de material particulado, constatou-se a prática dominante de “molhamento” das frentes de lavra e dos pátios e vias internas, por carros-pipa (ou dispositivos similares) e por bicos aspersores, nos pontos de transferência de correias transportadoras. Não foi evidenciada a adoção da prática de molhamento nas pilhas de finos (para prevenir o arraste eólico) e somente em uma UP foi constatado o dispositivo tipo “molha pneus” para os veículos de expedição de produtos (para prevenir o arraste de finos para as vias externas adjacentes, no perímetro da área de localização).

Para o controle da poluição sonora, verificou-se a adoção predominante de malhas e cargas adequadas de fogo, bem como do uso de linhas silenciosas. Não foi verificada alguma ação de minimização do nível de ruído sobre os processos de britagem, classificação e transporte. No caso do transporte, evidenciou-se o ruído originado no escapamento dos veículos móveis utilizados (caminhões e pás-carregadeiras, com destaque para o ruído da primeira “caçambada” no caminhão).

Constatou-se ainda a existência de um programa de monitoramento da poluição sonora e das vibrações geradas no processo de desmonte, conduzido pela SINDIBRITA, com a utilização de adequados equipamentos de medição.

6.3. Percepções Dominantes da Opinião Pública

Ainda com base no levantamento efetuado (ConDet, 2002), constatou-se que 67% das pessoas entrevistadas na vizinhança das 31 UPs, afirmaram existir **problemas causados pelas pedreiras**. Esse fato - associado à constatação de que apenas 32% dos vizinhos consultados afirmaram existir algum procedimento nas UPs para recepção de reclamações - conduz à percepção de que o setor vive uma situação de conflito potencial com a vizinhança, não o reconhecendo formalmente, e, portanto, não o internalizando ao próprio negócio.

6.3.1. Organização do Setor

Sob o ponto de vista organizacional, as seguintes principais questões alicerçam a imagem que a opinião pública possui (explicitada ou não) em relação ao setor de agregados minerais.

Recursos Humanos: Possuindo uma mão-de-obra predominantemente especializada, o setor requer esforços continuados de capacitação, o que não vem ocorrendo.

Tecnologia: Muitas empresas operam com tecnologias defasadas devido, principalmente, à inibição de investimentos, em consequência à instabilidade institucional.

Qualidade e Produtividade: Desatualização e baixa eficiência tecnológica comprometem a qualidade e a produtividade. A maioria das empresas não atende às exigências e especificações do mercado consumidor.

Capacitação Gerencial: Poucas empresas possuem gestão profissionalizada e a maioria opera com práticas gerenciais obsoletas.

Marketing: Apesar do bom conhecimento do mercado, o setor não adota postura de atendimento ao cliente comprometida com a regularidade e com as especificações e normas de qualidade e de metrologia.

6.3.2. Incômodos e Danos Causados

Os fatores **ruído, vibração e material particulado em suspensão** (poeira) evidenciam-se como as principais causas de incômodos causados.

Na qualificação das consequências de tais incômodos, os entrevistados destacaram danos à saúde (doença respiratória na família, danos materiais, danos pessoais, danos à infraestrutura urbana, além de danos aos recursos naturais e à paisagem).

Entre as doenças apontadas, a convergência é para as **bronquites**, associadas e não associadas às **alergias**. A percepção da doença indicada é coerente com o fator "material em suspensão (poeira)" apontado como uma das causas de problemas nas UPs de brita.

No que se refere aos danos materiais, sobressaem "rachadura nos rebocos" dos imóveis e, secundariamente, "quebra de vidros". Tais danos são consistentes com os fatores **vibração e sobre-pressão**.

Já nos quesitos "**danos à infraestrutura**" e "**danos aos recursos naturais**" as respostas da vizinhança evidenciaram uma baixa incidência.

Finalmente, em relação ao "**dano à paisagem**" constatou-se a percepção de sua existência em 50% das manifestações levantadas.

7. UMA NOVA PERCEPÇÃO

Conforme já assinalado, face à relativa abundância de depósitos de areia e de rocha dura para brita, nas diversas regiões do país, as unidades produtoras (UPs) tendem a se localizar, frequentemente, o mais próximo ao mercado. Problemas relacionados às políticas de uso e ocupação do solo vêm provocando sucessivos conflitos de localização, à medida que ocorre o "sufocamento" das unidades produtoras, pelo avanço desordenado da urbanização, notadamente nas grandes cidades e em suas Regiões Metropolitanas (RMs).

Neste contexto, o setor convive com uma série de impasses de ordem locacional e ambiental, com decorrentes impactos negativos, quer seja sob o âmbito privado ou social. Sob o ponto de vista privado, a questão requer a racionalização de métodos de trabalho, desenvolvimento de processos produtivos e aperfeiçoamento de produtos, de tal forma a atenuar as deseconomias sócio-ambientais associadas à atividade produtiva.

Por outro lado, sob o ponto de vista social, faz-se necessário estabelecer, para cada uma das RMs onde tal problema assume maior criticidade, uma ação institucional de maior eficácia, através de Planos de Ação fundamentados em estratégias integradas e orientadas segundo as seguintes questões-objetivo:

- Como as empresas devem ser estimuladas técnica e gerencialmente de forma a melhor contribuírem para a mitigação dos atuais impactos e para a harmonização dos conflitos existentes e previsíveis ?
- Que medidas de Política Pública devem ser adotadas para aperfeiçoar a evolução do mercado de agregados minerais e para estimular o desenvolvimento tecnológico e gerencial das empresas ?
- Quais são as estratégias de comunicação a serem consideradas para a criação de uma nova percepção da opinião pública em relação ao setor ?

7.1. Reconversão Sustentável

Mediante a elaboração de diagnósticos multidisciplinares, tornar-se-á possível identificar - nos pólos de produção e consumo de agregados minerais de cada uma das RMs do país - os principais impasses existentes, bem como conceber e estruturar as soluções requeridas, através de ***Planos Integrados de Desenvolvimento do Setor de Agregados Minerais***.

Os referidos Planos de Ação, a serem implementados em cada uma das RMs do país, deverão subsidiar as empresas produtoras e instituições privadas e governamentais direta ou indiretamente relacionadas ao setor, na implementação de medidas de superação dos atuais impasses, notadamente no que se refere à redução dos conflitos existentes, da atividade produtiva com a expansão urbana e o meio ambiente.

Tais Planos de Ação deverão ser sintonizados com os pressupostos e diretrizes da ***Agenda 21***, a qual recomenda a construção de planos - seja a nível global, regional ou local - fundamentados em processos de planejamento participativo, de forma a propiciar o surgimento de novos vetores de desenvolvimento, a partir de soluções negociadas com a participação dos diferentes atores envolvidos. Cabe lembrar que a Agenda 21 é o principal documento que resultou da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992.

7.2. Planejamento Participativo

O Plano de Ação relativo a cada RM do país deverá ser concebido segundo os pressupostos, objetivos e demais elementos de planejamento assinalados a seguir:

Pressupostos:

- O setor produtivo de agregados minerais deve ser tratado como um arranjo produtivo regional, compreendendo a respectiva cadeia industrial e envolvendo não apenas as operações de lavra, beneficiamento e comercialização de brita e areia (natural e manufaturada), como também

os segmentos de consumo e comercialização intermediária, além do segmento de produção secundária (reciclagem de ECD e de outros possíveis rejeitos).

- Os referidos arranjos produtivos deverão também compreender a cadeia de apoio constituída por fornecedores de bens e serviços, além dos demais agentes envolvidos, tais como entidades estaduais e federais, prefeituras, representações empresariais (ex.: ANEPAC, IBRAM, sindicatos e federações de indústrias), Universidades e Escolas Técnicas.
- Cada RM deverá ser submetida a estudo de planejamento estratégico, envolvendo a análise de ambiente interno e externo ao setor, de tal forma a evidenciar suas forças e fraquezas, suas oportunidades e ameaças e, conseqüentemente, definir os objetivos a serem alcançados, as estratégias a serem consideradas e ações prioritárias a serem implementadas.

Objetivos - O sentido prioritário de uma política de desenvolvimento dos parques produtores de agregados das RMs deve ser de assegurar o suprimento do produto com um desempenho competitivo que concilie a atividade produtiva com o meio ambiente e o processo de uso e ocupação do solo. A implementação de tal processo impõe a realização de mudanças nos processos de ordenamentos territoriais, de forma a propiciar a localização de empreendimentos em áreas protegidas quanto à ocorrência de conflitos, possibilitando, conseqüentemente, a adoção de tecnologias, escalas e regime de operação sintonizados com os atuais paradigmas de eficiência e produtividade da indústria de agregados.

Estratégias - As estratégias a serem formuladas deverão orientar os meios disponíveis e a forma de aplicá-los com vistas à consecução dos objetivos específicos. As estratégias propostas deverão ser relacionadas aos objetivos estabelecidos além de articuladas com ações específicas.

Ações Propostas - Cada estratégia proposta será desdobrada em ações específicas. Para cada uma destas, deverão ser indicadas as respectivas responsabilidades de execução, bem como as estimativas de recursos financeiros (fontes e usos) e de prazos requeridos. A seleção de ações prioritárias deverá ser fundamentada na busca da melhor relação benefício/custo.

Metas Propostas - Para as estratégias estabelecidas e ações selecionadas como prioritárias, deverão ser definidas metas quantitativas, a serem alcançadas nos próximos 20 (vinte) anos. As estimativas de expansão do mercado produtor e consumidor de agregados minerais em cada RM, deverão ser indicadas em conformidade com cenários alternativos a serem estabelecidos.

Cronograma Físico-Financeiro de Implementação - O Plano de Ação deverá ser expresso em Cronograma de Implementação, a ser elaborado segundo as ações propostas. Tal cronograma físico-financeiro deverá conter a programação dos recursos requeridos para execução das ações prioritárias, custos associados, bem como resultados a serem alcançados.

Efeitos Previsíveis - O Plano de Ação deverá conter a apreciação dos efeitos que deverão decorrer da implementação das ações propostas, tais como: expansão de investimentos; melhorias de produtividade, de competitividade e de sustentabilidade; geração de trabalho e renda; arrecadação de tributos; integração da cadeia produtiva e contribuições para o desenvolvimento regional sustentado.

Conforme se verifica, a construção de uma nova percepção da opinião pública, em relação ao setor de agregados minerais, requer a implementação de mudanças a serem impulsionadas através de um processo de planejamento participativo adequadamente estruturado, e que deverá resultar nas seguintes proposições comuns às diferentes RMs a serem abordadas:

Elaboração de Análises Ambientais Estratégicas (AAEs) - Com foco sistêmico, em cada RM, a correspondente AAE deverá aprofundar avaliações nas áreas de maior propensão ao desenvolvimento da Cadeia de Produção de Agregados Minerais (CPAMs).

Elaboração de Planos Diretores de Desenvolvimento (PDDs) das RMs - tendo as correspondentes AAEs como fundamento, os PDDs deverão ser entendidos como pré-requisitos básicos para a subsequente elaboração de respectivos Planos Diretores de Zoneamento da CPAM da RM (PDZ/CPAM/RM).

Elaboração de Planos Diretores de Zoneamento das Cadeias de Produção de Agregados Minerais (PDZ/CPAMs) - a definitiva harmonização dos conflitos da atividade de produção de agregados com a expansão urbana, em cada uma das RMs do país, só será alcançada a partir do momento em que se dispuser de correspondentes PDZ/CPAMs consistentemente desenvolvidos e efetivamente implementados.

Preconiza-se, portanto, que - com a implementação integrada das três ações aqui priorizadas - qualquer decisão de localização e licenciamento de atividade inerente à CPAM de cada RM passará a ser conduzida com suporte em mecanismos efetivos de disciplinamento e conciliação de interesses públicos e privados, do que resultará a abertura de amplos espaços de reversão da imagem da opinião pública, partindo da atual situação estigmatizada de impactos negativos, para um novo contexto de transparência e de clara e pró-ativa percepção das contribuições dos pólos produtores de agregados minerais para o desenvolvimento sustentável.

7.3. Programa de Comunicação

Castro (2011), em matéria publicada na revista *Brasil Mineral*, nº 309, Jul/2011, assinala que o setor de agregados precisa cuidar do gerenciamento de sua reputação, devendo entender ser este um fator essencial para assegurar a sua competitividade e sustentabilidade. Ressalta também que, através de suas

representações setoriais, os produtores de agregados minerais precisam comunicar-se adequadamente com os demais atores que integram a cadeia produtiva do setor.

Destaca ainda que uma imagem positiva gera confiança e lealdade entre os consumidores, cria orgulho entre os colaboradores, além de atrair investidores. Afirma também que a construção de uma imagem positiva pode significar a melhoria de relacionamento com as comunidades e organizações da sociedade civil, além de edificar um “colchão de boa vontade”, a ser utilizado em momentos de crise com públicos-chave, tais como a imprensa.

Enfatiza que crises de imagem devem ser superadas e revertidas com uma abordagem séria e bem fundamentada, na percepção de que, na **era da transparência** – estimulada pelo crescimento e popularização das redes sociais e pela organização da sociedade civil – ninguém mais pode se julgar imune ao escrutínio da opinião pública. As gestões corporativas de empresas e setores da economia tornam-se cada vez mais conscientes da importância de se adaptar a este novo contexto

8. CONCLUSÃO

A construção de uma nova percepção da opinião pública, em relação ao setor de agregados minerais, requer a adoção de um esforço persistente de promoção de mudanças institucionais e de caráter técnico, gerencial e financeiro. Tais mudanças devem ser estruturadas através de um processo de planejamento **eficaz**, respaldado pela utilização de métodos robustos e consistentes, além de **efetivo**, mediante a participação, a difusão de conhecimento e o estímulo à melhor compreensão do setor, por parte da sociedade, para o que se faz também necessário adotar uma consistente estratégia de comunicação.

Diante a esta perspectiva, cabe assinalar a recente constituição, pela ANEPAC, de um grupo de trabalho para discutir e implementar um planejamento de médio e longo prazo para comunicação do setor de agregados minerais com a sociedade. É interessante constatar que as estratégias que estão sendo formuladas encontram-se fundamentadas na demonstração da importância da areia e brita para a sociedade, conforme expresso no *slogan* que preside o programa de comunicação daquela instituição: **“Construindo o Presente: Criando o Futuro”**.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, G. e CALAES, G. 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.
- BRAND, P. - La Construcción Ambiental del Bienestar Urbano. Caso de Medellín, Colombia. In: *Economía, Sociedad y Territorio*. [S.l.], 2001. vol. III, p. 1-24.
- CALAES, G., NETTO, B. e AMARAL, J. - *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., NETTO, B. e AMARAL, J. - *Desenvolvimento Sustentável do Mercado de Brita no Rio de Janeiro - Brasil: Planejamento Estratégico Participativo na Solução de Conflitos Locacionais*. 2003. Trabalho apresentado no III Seminário Recursos Geológicos, Ambiente e Ordenamento do Território. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 2003.
- CALAES, G. D. - *O Planejamento Estratégico do Desenvolvimento Mineral Sustentável e Competitivo – Dois Caso de Não Metálicos no Rio de Janeiro*. 298f. Tese de Doutorado. Departamento de Geologia do Instituto de Geociências da UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.
- CASTRO, F. R. - Um Fator de Competitividade. In: *Brasil Mineral*, Nº 309, Jul./2011, p.28-29.
- CUICHIERATO, G., *A Demanda Gerada pela Obras de Infra-estrutura para a Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas de 2016 – As possibilidades para o setor de mineração, infraestruturas e construção civil geradas pelos grandes eventos de 2014 e 2016 no Brasil*, 2011.
- KULAIF, Y. *Análise do Mercado de Matérias Primas Mineraias: Estudo de Caso da Indústria de Pedras Britadas do Estado de São Paulo*. 2001. 144f. Tese de Doutorado. Escola de Politécnica da USP, São Paulo, 2001.
- LANGER, W., DREW, L. e SACHS, J. – *Aggregates and the Environment*. American Geological Institute in cooperation with U.S. Geological Survey, AGI Environmental Awareness Series, 2004, 64 p.
- REVISTA Areia & Brita, n(1997-2011).
- SINTONI, A. – Ordenamento Territorial da Mineração de Agregados. In: *Areia & Brita/ ANEPAC*, Nº 40, Out./Dez., 2007, p. 26-30
- WACKERNAGEL, M. - “La Huella Ecológica de las Ciudades. Como Asegurar el Bienestar Humano dentro de los Limites Ecológicos?”. Paper utilizado na disciplina *Sustentabilidade e Cidade*, cursada no IPPUR/UFRJ; Programa de Pós-Graduação em Geologia Regional e Econômica; DG/IGEO/CCMN/UFRJ; 1996, 9 p., mim.
- Sites: <http://www.anepac.org.br>
<http://www.dnpm.gov.br>
<http://www.fiesp.com.br/construbusiness/pdf/apresentacoes/ConstBusiness2010Portugues.pdf>

SIGLAS

AAE - Análise Ambiental Estratégica

AGI - *American Geological Institute*

ANEPAC - Associação Nacional de Produtores de Agregados para a Construção Civil

CFEM - Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

ConDet - Consultoria de Empreendimentos Ltda.

CONFAZ - Conselho Nacional de Política Fazendária

CPAM - Cadeia de Produção de Agregados Minerais

CSLL - Contribuição Social sobre o Lucro Líquido

CSN - Companhia Siderúrgica Nacional

CT-Mineral - Fundo Setorial de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Mineração

DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral

ECD - Entulho de construção e demolição

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

EUA - Estados Unidos da América

FEEMA - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (atual INEA)

FGV - Fundação Getúlio Vargas

FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração

ICMS - Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços

INEA - Instituto Estadual do Ambiente (antiga FEEMA)

IRPJ - Imposto de Renda das Pessoas Jurídicas

LCA - LCA (Luciano Coutinho) Consultores

LI - Licença de Instalação

LO - Licença de Operação

LP - Licença Prévia

MIN - Ministério da Integração Nacional

MPE - Ministério Público Estadual

MPF - Ministério Público Federal

OTGM - Ordenamento Territorial Geo-Mineiro

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PCA - Plano de Controle Ambiental

PDD - Plano Diretor de Desenvolvimento

PDZ - Plano Diretor de Zoneamento

PIB - Produto Interno Bruto

PIS - Programa de Integração Social

PNOT - Política Nacional de Ordenamento Territorial

PPAVP - Pólo Produtor de Areia do Vale do Paraíba

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

RJ - Rio de Janeiro

RM - Região Metropolitana

RMRJ - Região Metropolitana do Rio de Janeiro

RMSP - Região Metropolitana de São Paulo

SC - Santa Catarina

SP - São Paulo

SIEASC - Sindicato da Indústria de Extração de Areia de Santa Catarina

SINDIBRITA - Sindicato dos Produtores de Brita

SMARJA - Sociedade dos Mineradores de Areia do Jacuí

TAC - Termo de Ajuste de Conduta

UCAM - Universidade Candido Mendes

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UPs - Unidades de produção

USP - Universidade de São Paulo