



MULTIGEO

MINERAÇÃO, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE

---

RELTEC/MULTIGEO/RT06011

**IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS DA  
REGULAMENTAÇÃO CONAMA SOBRE INTERVENÇÃO  
EM APP SOBRE O SETOR DE AGREGADOS E ARGILAS**

Fiesp – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo  
*Março/2006*



## SUMÁRIO

### SUMÁRIO EXECUTIVO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. APP: CONCEITOS BÁSICOS E DEFINIÇÕES .....</b>	<b>2</b>
2.1 HISTÓRICO DO CÓDIGO FLORESTAL .....	2
2.2 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP .....	4
2.3 OCUPAÇÃO DE APP E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	16
<b>3. RESOLUÇÃO CONAMA SOBRE APP .....</b>	<b>18</b>
<b>4. SUBSTÂNCIAS MINERAIS EM DESTAQUE .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1 AREIA E CASCALHO.....</b>	<b>23</b>
4.1.1 Definição de areia.....	23
4.1.2 Definição de cascalho.....	24
4.1.3 Formas de ocorrência de areia.....	25
4.1.4 Formas de ocorrência de cascalho.....	25
4.1.5 Recursos e reservas .....	25
4.1.6 Métodos de extração .....	29
4.1.6.1 Desmonte hidráulico.....	29
4.1.6.2 Dragagem hidráulica.....	31
4.1.6.3 Desmonte mecânico .....	33
4.1.7 A mineração de areia e cascalho e o meio ambiente .....	34
4.1.8 Características do setor industrial.....	35
<b>4.2 ARGILA E SAIBRO .....</b>	<b>37</b>
4.2.1 Definição de argila .....	37
4.2.2 Definição de saibro.....	37
4.2.3 Formas de ocorrência de argila .....	38
4.2.4 Formas de ocorrência de saibro.....	39
4.2.5 Recursos e reservas .....	39
4.2.6 Métodos de extração .....	43
4.2.6.1 Escavação mecânica a seco .....	43
4.2.6.2 Escavação mecânica em várzea .....	46
4.2.7 A mineração de argila e o meio ambiente.....	48
4.2.8 Características do setor industrial.....	49
4.2.8.1 Indústria de cerâmica vermelha .....	49
4.2.8.2 Indústria de cerâmica para revestimento .....	50
4.2.8.3 Indústria de refratários .....	50
4.2.8.4 Outras indústrias vinculadas à mineração de argila .....	51



<b>4.3</b>	<b>ROCHAS PARA USO DIRETO NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....</b>	<b>52</b>
4.3.1	Definição .....	52
4.3.2	Formas de ocorrência .....	54
4.3.3	Recursos e reservas .....	55
4.3.4	Métodos de extração .....	58
4.3.5	A mineração de rochas para uso direto na construção civil e o meio ambiente .....	59
4.3.6	Características do setor industrial.....	61
<b>5.</b>	<b>RESOLUÇÃO CONAMA E O SETOR DE AGREGADOS E ARGILAS .....</b>	<b>62</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>70</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>73</b>
<b>8.</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>75</b>



## SUMÁRIO EXECUTIVO

O termo Área de Preservação Permanente (APP) designa as áreas protegidas nos termos dos artigos 2º e 3º do Código Florestal, cobertas ou não por vegetação nativa, com “a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”.

Estas áreas de preservação foram estabelecidas em razão da topografia ou do relevo, geralmente ao longo de cursos d’água, nascentes, reservatórios e em topos de morro e encostas com declives acentuados. A localização das APPs está diretamente ligada à proteção de áreas com maior risco de degradação, cujo manejo incorreto pode favorecer a erosão ou deslizamentos de terra e, conseqüentemente, o assoreamento dos rios ou a diminuição da oferta e qualidade da água.

A supressão de vegetação natural ou a intervenção nessas áreas depende de autorização do Poder Executivo Federal que somente pode ser concedida quando necessária à execução de obras, planos, atividades e projetos de utilidade pública ou interesse social. A MP 2.166-67, de 2001, definiu esses casos sem incluir a atividade de mineração, mas incumbiu o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) de prever em resolução outras obras, planos, atividades ou projetos que pudessem ser considerados de utilidade pública ou interesse social.

Concluindo um trabalho iniciado em 2002 com a criação de seis Grupos de Trabalho para analisar o tema, o Conama aprovou, em sua 46ª Reunião Extraordinária, ocorrida em 21 e 22 de fevereiro de 2006, uma Proposta de Resolução que depende ainda da sanção da Ministra do Meio Ambiente e entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

A texto aprovado representa um grande avanço para o setor mineral, pois reconhece como de utilidade pública as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente. Inexplicavelmente, contudo, as substâncias **areia, argila, saibro e cascalho** são consideradas como exceção e enquadradas na categoria interesse social. Além do destaque a este grupo de substâncias, a Resolução prevê para as **rochas de uso direto na construção civil** exigências específicas, diferentes das formuladas para as demais substâncias.

Nos dois casos – areia / argila / saibro / cascalho e rochas de uso direto na construção civil – constatam-se falhas de conceituação, ou seja, a abrangência de substâncias passíveis de enquadramento nestas situações é, no mínimo, imprecisa e carece de definição legal. Por outro lado, o tratamento diferenciado dado a estas substâncias pode acarretar sérias conseqüências para importantes setores da economia nacional.



## SUBSTÂNCIAS MINERAIS EM DESTAQUE

### AREIA E CASCALHO

**Areia** - O termo abrange um amplo conjunto de materiais granulares, constituídos principalmente de quartzo, e com diferentes especificações e usos, tais como:

- agregados para construção civil;
- moldes de fundição;
- indústrias de transformação (vidros, abrasivos, química, cerâmica, siderurgia, filtros, jateamento, defensivos agrícolas, ferro-ligas, cimento, refratários);
- tratamento de águas e esgotos;
- minério portador de minerais de interesse econômico, como: monazita (cério e terras-raras), ilmenita (titânio), ouro, cassiterita e outros.

**Cascalho** - São fragmentos de rochas, de granulometria superior à da areia, utilizados na construção civil e também em diversas indústrias de transformação (siderurgia, metalurgia, vidros, cerâmica, cimento, argamassas, papel), além de tratamento de águas e esgotos e operações de moagem, entre outros. O cascalho pode também ser extraído visando ao aproveitamento de metais (ouro, estanho etc.) ou gemas (diamante).

As areias e cascalhos ocorrem principalmente nos leitos de rios atuais, de onde são extraídos por meio de dragagem; em planícies e terraços aluviais, de onde são extraídos por meio de desmonte hidráulico e / ou dragagem; e na forma de arenitos ou quartzitos, que formam platôs com escarpas, situação em que são extraídas por desmonte mecânico.

Do ponto de vista sócio-econômico-ambiental, a mineração de areia e cascalho caracteriza-se por:

- uso e ocupação do solo temporários (passível de recuperação para usos futuros sustentáveis), com remoção de vegetação (caso presente), inclusive de áreas de preservação permanente e alteração temporária de ecossistemas locais;
- não utilização de substâncias químicas poluentes no processo produtivo além dos combustíveis e lubrificantes, usados em pequena escala em comparação com outras indústrias;
- impactos ambientais conhecidos e mitigáveis, tais como: alteração da paisagem, ruído (das máquinas) e emissão de particulados atmosféricos (pelo tráfego de caminhões em estradas de terra);



- impactos relacionados a água: utilização de água no processo produtivo, geração de efluentes contendo particulados porém de emissão controlada e/ou em circuito fechado;
- proximidade de comunidades;
- área ocupada restrita (comparando com outras atividades como a agropecuária);
- pode ser considerado um vetor de desenvolvimento regional, sustentabilidade, interiorização, descentralização econômica e inclusão social;
- base de cadeias produtivas de forte significado econômico-social (construção civil, indústria etc.), caracterizadas por grande demanda reprimida no Brasil.

As interferências da mineração de areia e cascalho com APPs variam com o tipo de ocorrência e método de extração, sendo as mais comuns: utilização de trechos da margem do rio como ponto de transferência ou passagem de duto de bombeamento; importantes reservas situadas em margem de rios (planícies e terraços aluviais); por nascentes ou olhos d' água (se as várzeas forem interpretadas desta forma); APP de restingas e dunas litorâneas; topos de morro, encostas com declividade superior a 45° (arenitos ou quartzitos em platôs com escarpas). **Em suma, a mineração de areia e cascalho interfere em APPs na maior parte das situações.**

A importância do setor de areias e cascalhos pode ser percebida tomando-se apenas os dados de areias empregadas como agregado para a construção civil, o setor opera cerca de 2.500 minas em todo o País, gerando cerca de 50 mil empregos diretos e 150 mil indiretos e respondendo por um faturamento anual em torno de 400 milhões de reais. É formado principalmente por empresas de pequeno porte, na grande maioria pequenas empresas familiares e, além de gerar um grande número de empregos, contribui para a fixação da população rural fora dos grandes centros urbanos. Em termos de cadeia produtiva, a areia empregada como agregado, tem praticamente 100% da produção destinados ao setor de construção civil, setor este deficitário em relação à demanda da população (habitações, infra-estrutura etc.).

## **ARGILA E SAIBRO**

**Argila** - O termo abrange um amplo conjunto de materiais constituídos principalmente por silicatos hidratados de alumínio, de granulometria muito fina e com diferentes especificações e usos, tais como:

- argilas para cerâmica vermelha, caracterizadas pela cor avermelhada após a queima e empregadas na fabricação de tijolos, telhas, pisos e utensílios;
- argilas para cerâmica branca, caracterizadas pela presença do mineral caulinita, apresentam cor branca após a queima e são empregadas na fabricação de louças e porcelanas, louça sanitária, pisos e revestimentos;



- argilas refratárias, compostas basicamente por caulinita, não apresentam cor branca após queima e suportam altas temperaturas (acima de 1.500° C), são a base da fabricação de refratários utilizados em todas as indústrias que utilizam calor (siderurgia, não-ferrosos, cimento, vidro, cal, cerâmica, química, petroquímica etc);
- caulim, composto essencialmente de argilo-minerais do grupo da caulinita, é empregado como material de enchimento (*filler*) em várias indústrias (plásticos, tintas, borrachas, papel) e como material de cobertura (*coating*) na indústria do papel.
- bentonita (perfuração de petróleo);
- argilas descorantes (auxiliar filtragem);
- outras indústrias cerâmicas (elétrica, técnica e industrial);
- indústrias de abrasivos e isolantes;
- indústria química (lubrificantes, defensivos agrícolas, tintas e vernizes etc.), de perfumaria e produtos alimentares.

**Saibro** é o material proveniente da decomposição química incompleta de certas rochas, o saibro comum é muito poroso e permeável, sendo desmontável com enxada. Quando mais resistente, só é desmontável com a utilização da picareta, fornecendo um produto encaroçado. Saibros são muito utilizados como material de empréstimo, ou seja, para execução de aterros.

Os métodos empregados para extração de argila e saibro são a céu aberto e variam de jazida para jazida, conforme as condicionantes geológicas, situações locais e necessidades do empreendimento. Os métodos mais comuns são: a escavação mecânica a seco e escavação mecânica em várzea.

Do ponto de vista sócio-econômico-ambiental, a mineração de argila caracteriza-se por:

- uso e ocupação do solo temporários (passível de recuperação para usos futuros sustentáveis), com remoção de vegetação (caso presente), inclusive de áreas de preservação permanente e alteração temporária de ecossistemas locais;
- não utilização de substâncias químicas poluentes no processo produtivo além dos combustíveis e lubrificantes, usados em pequena escala em comparação com outras indústrias;
- impactos ambientais conhecidos e mitigáveis, tais como: alteração da paisagem, ruído (das máquinas) e emissão de particulados atmosféricos (pelo tráfego de caminhões em estradas de terra);



- impactos relacionados a água: material particulado em suspensão, mas em circuito fechado (somente no caso de extração em várzea);
- por vezes, proximidade de comunidades;
- área ocupada restrita (comparando com outras atividades como a agropecuária);
- pode ser considerado um vetor de desenvolvimento regional, sustentabilidade, interiorização, descentralização econômica e inclusão social;
- base de cadeias produtivas de forte significado econômico-social (construção civil, indústria etc.), caracterizadas por grande demanda reprimida no Brasil.

As interferências da mineração de argila com APPs variam com o tipo de ocorrência e método de extração, sendo as mais comuns: importantes reservas situadas em margem de rios (planícies e terraços aluviais); por nascentes ou olhos d'água (se as várzeas forem interpretadas desta forma). **Em suma, a mineração de argila em várzeas sempre vai interferir em APPs. As interferências das outras formas de ocorrência tendem a ser mais contornáveis, por meio de avaliações caso a caso.**

As argilas estão na base da cadeia produtiva de diversos segmentos industriais de grande relevância para a economia do País. Tomando-se apenas alguns dos setores industriais consumidores de argila em suas diversas formas, é possível avaliar a importância econômica e social deste grupo de minerais.

A indústria de cerâmica vermelha, por exemplo, possui cerca de 7.000 minas em atividade, gera cerca de 400 mil empregos diretos e 1.250 mil indiretos, fatura anualmente cerca de 6 bilhões de reais e gera em torno de 600 milhões de reais de impostos. É um setor básico na cadeia da indústria da construção civil, é formado principalmente por empresas de pequeno porte e gera muitos empregos, pois a mão-de-obra é intensiva. Contribui para a fixação do trabalhador rural fora dos grandes centros.

A indústria de cerâmica para revestimento possui 91 empresas, gera 25 mil empregos diretos e 375 mil indiretos, produz anualmente cerca de 566 milhões de metros cúbicos de revestimentos, sendo que 142 milhões são exportados. O setor gera cerca de 53 milhões de reais em impostos. Trata-se de um setor básico na cadeia da indústria da construção civil.

A indústria de refratários tem 50 empresas, emprega 6 mil pessoas, consome anualmente 150 mil toneladas de argila refratária para a produção de 500 mil toneladas de refratários. Com um faturamento anual de 1,3 bilhões de reais, o setor tem importância estratégica em todos os processos industriais que utilizam calor e, portanto, dependem diretamente dos refratários (siderurgia, não-ferrosos, cimento, vidro, cal, cerâmica, química, petroquímica etc).





A indústria do caulim tem produção anual de 6 milhões de toneladas de minério bruto, que correspondem a 2,2 milhões de toneladas de minério beneficiado. Tem presença importante no mercado internacional, com exportações anuais de US\$ 230 milhões.

## **ROCHAS PARA USO DIRETO NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

O termo “rochas para uso direto na construção civil” carece de uma definição legal precisa e vigente. Na falta desta, para este trabalho foi adotada a definição técnica de Tanno; Sintoni (2003), que inclui as britas e as rochas para cantaria.

Brita é um termo utilizado para denominar fragmentos de rochas duras, originários de processos de beneficiamento (britagem e peneiramento) de blocos maiores, extraídos de maciços rochosos (granito, gnaiss, basalto, calcário) com auxílio de explosivos. Trata-se de um material de uso amplo e diversificado na indústria da construção civil em aplicações como: concreto, pavimentação, edificações, obras civis (ferrovias, túneis, barragens), obras de infra-estrutura (saneamento básico).

Rochas para cantaria, também conhecidas como pedras de talhe, são rochas dimensionadas, tais como paralelepípedos, paralelos, folhetas, lajes, mourões e guias, utilizadas na construção civil, com pouca ou nenhuma elaboração (Tanno; Sintoni, 2003).

A extração de rochas para brita é realizada a céu aberto, com avanço em meia encosta e desmonte por explosivos.

Do ponto de vista sócio-econômico-ambiental, a mineração de rochas para uso direto na construção civil apresenta as seguintes características:

- uso e ocupação do solo temporários (passível de recuperação para usos futuros sustentáveis), remoção de vegetação (caso presente), inclusive de áreas de preservação permanente e alteração temporária de ecossistemas locais;
- não utilização de substâncias químicas poluentes no processo produtivo além dos combustíveis e lubrificantes, usados em pequena escala em comparação com outras indústrias;
- uso de explosivos (gerador de vibrações, sobrepressão acústica e risco de ultralancamentos);
- alteração da paisagem;
- impactos ambientais conhecidos e mitigáveis, tais como: ruído (das máquinas) e emissão de particulados atmosféricos (no processo de beneficiamento e pelo tráfego de caminhões em estradas de terra);
- ocasional proximidade de comunidades;



- área ocupada muito restrita (comparando com outras atividades como a agropecuária);
- pode ser considerado um vetor de desenvolvimento regional, sustentabilidade, interiorização, descentralização econômica e inclusão social;
- base de cadeias produtivas de forte significado econômico-social (construção civil, indústria etc.), caracterizadas por grande demanda reprimida no Brasil.

As interferências da mineração de rochas para uso direto na construção civil com APPs mais comuns são: topos de morros, encostas com declividade superior a 45°, nascentes e drenagens. **Em suma, a extração de rochas para uso direto na construção civil tende a interferir APPs na maior parte das vezes.**

O setor de produção de agregados (brita) congrega cerca de 700 minas, que produzem anualmente cerca de 130 milhões de toneladas de brita. É formado principalmente por empresas com influência regional e gera cerca de 20 mil empregos diretos e 100 mil indiretos, contribuindo para a fixação de população rural fora dos grandes centros urbanos. Trata-se de um setor de importância fundamental na cadeia da indústria da construção civil, caracterizada por sua grande demanda reprimida no País e por sua capacidade de absorção de mão-de-obra de baixa qualificação.

Além dos empreendimentos voltados exclusiva ou preferencialmente à produção de brita, existem ainda muitos empreendimentos no País que produzem brita como subproduto de rochas destinadas a outros fins. É o caso dos dolomitos e calcários com alto teor de magnésio, que não atendem às especificações da indústria do cimento, mas têm de ser extraídos para possibilitar o aproveitamento do calcário para cimento. Dependendo de condições de localização e mercado locais, esses materiais são destinados à produção de brita para uso direto na construção civil.

Outro exemplo são as britas produzidas a partir de fragmentos de rochas ornamentais. O processamento de rochas ornamentais requer blocos de dimensões adequadas aos equipamentos (teares) que os desdobram em placas. Dependendo de condições de localização e mercado locais, esses “retalhos” são destinados à produção de brita para uso direto na construção civil.

## **IMPACTOS DA RESOLUÇÃO CONAMA SOBRE APP NO SETOR DE AGREGADOS E ARGILAS**

As regras estabelecidas pelo novo texto legal irão causar impactos sociais e econômicos negativos e significativos sobre o setor mineral, em especial o setor de produção de agregados e argilas, discutido em detalhe no tópico anterior. Tais impactos são identificados e discutidos a seguir.



*Art. 1º Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) ou a supressão de sua vegetação para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto.*

*§ 1º São vedadas quaisquer intervenções nas áreas de veredas e nascentes, manguezais e dunas vegetadas, salvo em caso de utilidade pública, previstas no inciso I, alíneas “a”, “b” e “c” do artigo 2º, respeitado o disposto no § 4º e § 6º do artigo 7º, no inciso II, alínea “a” do artigo 2º, e para acesso de pessoas e animais para obtenção de água, nos termos dos parágrafos 5º e 7º do artigo 4º da Lei nº 4.771/65.*

*§ 6º O disposto na alínea “c” do inciso I do artigo 2º desta resolução não se aplica as áreas de preservação permanente definidas nos incisos IV (veredas), IX (restingas), X (manguezal) e XI (duna) do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.*

Conforme se verifica no texto do § 1º, são vedadas intervenções em veredas e nascentes, manguezais e dunas vegetadas, exceto em caso de utilidade pública. Com a aprovação do § 6º, a exceção aberta para os casos de utilidade pública para intervenção em veredas, restingas, manguezal e duna passou a não valer para as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais ... (alínea c, do item I, do Artigo 2º).

No Artigo 2º, a ser comentado mais adiante, a pesquisa e extração de substâncias minerais é considerada utilidade pública, exceto no caso das substâncias areia, argila, saibro e cascalho, para as quais a pesquisa e extração são consideradas de interesse social. Deste modo, considerando apenas o § 1º, as intervenções em **veredas e nascentes, manguezais e dunas vegetadas** seriam sempre vedadas para este grupo de substâncias (areia, argila, saibro e cascalho), mas possíveis para as demais. Com a aprovação do § 6º, contudo, a proibição de intervenção em veredas, restingas, manguezal e duna passa a alcançar todas as substâncias minerais.

É importante destacar que § 6º não menciona nascentes, o que significa que a intervenção neste tipo de APP poderá ser autorizada para as minerações consideradas de utilidade pública.

No caso de **veredas**, em princípio a mineração de agregados e argilas não deveria ser afetada. Especialistas são unânimes ao esclarecer que o termo vereda é específico para um tipo de vegetação ocorrente em espaços brejosos nos cerrados, principalmente no Brasil Central, facilmente identificados pela ocorrência de buritis. Existe, contudo, grande risco de que qualquer várzea ou espaço brejoso ou encharcado seja erroneamente identificado como vereda, já que a definição legal (Resolução Conama 303/2002, Artigo 2º, item III), quando interpretada por não especialistas, pode dar margem a dúvidas.

No caso de **nascentes**, esta restrição pode afetar principalmente a extração de areia efetuada em áreas íngremes, onde podem ocorrer muitas nascentes, inclusive



aquelas intermitentes. Além disso, existe um grande risco de que a definição legal de nascente (Resolução Conama 303/2002, Artigo 2º, item II), ao incluir olhos d'água como sinônimo, gere interpretações equivocadas.

Vale lembrar que olho d'água é um termo genérico e eventualmente pode ser interpretado como qualquer afloramento de água no terreno. No caso de várzeas paralelas aos grandes rios de planície, muitas vezes o solo encontra-se sazonalmente ou permanentemente saturado com água aflorante. Se toda a várzea for interpretada como uma nascente ou olho d'água, haverá um grande comprometimento das atividades de mineração de areia e argila, uma vez que parte significativa dessas atividades é desenvolvida em áreas de várzea lindeiras aos rios de planície.

No caso de **manguezais**, a restrição em nada afeta o setor.

Quanto às **dunas vegetadas**, essa restrição pode afetar eventuais extrações feitas no litoral em dunas. Essas extrações existem tanto para minerais específicos (titaníferos, por exemplo), como para areia industrial ou areia para aterro. Cabe ressaltar, contudo, que a restrição é para as dunas vegetadas (embora o § 6º utilize o termo duna, sem mencionar a presença ou ausência de vegetação) e avalia-se que uma parte muito pequena do setor possa ser afetada por esta restrição.

A exemplo das dunas, a restrição em **restingas** pode afetar eventuais extrações de areia na faixa litorânea e avalia-se que uma parte muito pequena do setor possa ser afetada por esta restrição.

*Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais, e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:*

**I - Utilidade pública:**

- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;*

**II - Interesse social:**

- d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;*

O grupo de substâncias minerais englobado pelos termos areia, argila, saibro e cascalho abrange um amplo conjunto de materiais de uso na indústria da construção civil e na indústria de transformação.

Examinando-se os setores abrangidos pelo grupo de substâncias destacado no texto da Resolução, por sua importância e diversidade, conclui-se que não existem



justificativas – técnicas, jurídicas, ambientais – para o destaque e, principalmente para a diferença de tratamento.

*Art. 3º A intervenção ou supressão de vegetação em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, dentre outras exigências, comprovar:*

*I - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;*

A inexistência de alternativa técnica e locacional, no caso de mineração, é justificada pela rigidez locacional das jazidas. Existe, contudo, uma percepção generalizada de que substâncias como areia, rochas para brita e argilas são abundantes e amplamente disseminadas em todo o território nacional. Trata-se de uma percepção equivocada, que não considera diversos fatores importantes para a viabilização de um empreendimento mineiro. Estas substâncias, extraídas em grandes volumes e com baixo valor unitário, não suportam grandes distâncias de transporte aos centros consumidores, sob pena de perderem competitividade. Deste modo, o conceito de alternativa locacional tem de levar em conta a viabilidade técnica e econômica da alternativa. O texto da Resolução não define conceitos ou competências para a verificação do atendimento desta condição.

*Art. 7º A intervenção e ou a supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente-APP para a extração de substâncias minerais, além do disposto nos arts. 3º, 4º e 5º desta resolução, ficam sujeitas à apresentação de Prévio Estudo de Impacto Ambiental e Respetivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente - EIA/RIMA no processo de licenciamento ambiental, bem como a outras exigências, entre as quais:*

O Estudo Prévio de Impacto Ambiental está previsto na Constituição Brasileira para o licenciamento de todas as obras e atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente. Na Resolução Conama 1/86, principal dispositivo legal de regulamentação da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil, a mineração é explicitamente citada entre as atividades para as quais o EIA/Rima deve ser submetido ao órgão ambiental competente para obtenção da Licença Prévia.

Nos vinte anos de vigência deste importante instrumento de política ambiental, especialistas vinculados aos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) constataram que muitos dos empreendimentos relacionados na Resolução Conama 1/86 como passíveis de exigência de EIA/Rima não eram potencialmente causadores de significativa degradação ambiental. Ao contrário, os impactos ambientais negativos a eles associados eram perfeitamente conhecidos e mitigáveis pela implementação de medidas mitigadoras de comprovada eficácia.

Com o propósito de evitar a banalização de um importante instrumento de política ambiental e poupar os sempre escassos recursos humanos e materiais disponíveis nos órgãos ambientais, um grande esforço foi feito pelos especialistas para definir critérios de triagem para exigência de EIA/Rima. Exigir EIA/Rima para



todos os projetos de pesquisa e lavra em APP seria um injustificável retrocesso, com prejuízos para todos, mas principalmente para os órgãos do Sisnama.

*II – justifiquem a necessidade da extração de substâncias minerais em APP e a inexistência de alternativas técnicas e locacionais da exploração da jazida;*

A questão da alternativa locacional foi comentada anteriormente neste mesmo item mas vale lembrar que sua análise tem de levar em conta a viabilidade técnica e econômica da alternativa. Ademais, como o texto da Resolução não define este conceito, incluir sua análise no escopo de um EIA/Rima não equaciona o problema, visto que os órgãos competentes para a análise técnica do Estudo de Impacto Ambiental não estão aparelhados neste campo do conhecimento. O Ministério de Minas e Energia, por meio do Departamento Nacional de Produção Mineral são certamente muito mais bem talhados para a tarefa, ou seja, ao aprovar um Relatório de Pesquisa Mineral e um Plano de Aproveitamento Econômico de uma jazida, o DNPM está, implicitamente, aprovando a alternativa técnica e locacional proposta pelo empreendedor.

*III – avaliem o impacto ambiental agregado da exploração mineral e os efeitos cumulativos nas APPs da sub-bacia do conjunto de atividades de lavra mineral atuais e previsíveis, que estejam disponíveis pelos órgãos competentes;*

Analisar impactos ambientais agregados e efeitos cumulativos de atividades de exploração mineral atuais e previsíveis na mesma sub-bacia requer, no mínimo, o conhecimento detalhado dos projetos e estudos ambientais desses empreendimentos. É evidente que um proponente de projeto não tem acesso aos projetos e estudos ambientais de seus concorrentes atuais e futuros. Ao incluir esta missão no escopo do EIA/Rima de um projeto específico, o Conama está, na prática, tentando transferir para o empreendedor um tarefa de planejamento que é, sem dúvida, da competência e dever do poder público.

*IV - sejam executados por profissionais legalmente habilitados para a extração mineral e controle de impactos sobre meio físico e biótico, mediante apresentação de anotação de responsabilidade técnica – ART, de execução ou anotação de função técnica – AFT, a qual deverá permanecer ativa até o encerramento da atividade minerária e da respectiva recuperação ambiental;*

Atividades minerárias têm em geral vida longa, algumas minas chegam a operar por mais de um século. Como garantir o vínculo de um profissional, ou melhor, de uma equipe multidisciplinar de profissionais, com um determinado empreendimento desde a elaboração do EIA/Rima até o encerramento da atividade minerária e recuperação da área? Trata-se, pois, de cláusula inexecutável.

*§ 1º No caso de intervenção ou supressão de vegetação em APP para atividades de extração de substâncias minerais que não sejam potencialmente causadoras de significativo impacto ambiental, o órgão ambiental competente poderá, mediante decisão motivada, substituir a*



*exigência de apresentação de EIA/RIMA pela apresentação de outros estudos ambientais previstos em legislação.*

Este parágrafo possibilita a dispensa de EIA/Rima nos casos em que a atividade não for considerada potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, a critério do órgão ambiental competente. Evidentemente, é uma solução para a questão da exigência indiscriminada de EIA/Rima e conseqüente banalização do instrumento, já comentada com relação ao *caput* do artigo. Toda esta questão, no entanto, já está regulamentada pelo próprio Conama (Resolução 237/97, Artigo 3º, Parágrafo Único).

*§ 4º A extração de rochas para uso direto na construção civil ficará condicionada ao disposto nos instrumentos de ordenamento territorial em escala definida pelo órgão ambiental competente.*

*§ 5º Caso inexistam os instrumentos previstos no parágrafo anterior, ou se naqueles existentes não constar a extração de rochas para o uso direto para a construção civil, a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascente, para esta atividade estará vedada a partir de 36 meses da publicação desta Resolução.*

Mais uma vez, observa-se que um grupo de substâncias, sem qualquer justificativa técnica, legal ou ambiental, é objeto de exigências específicas, diferentes das outras substâncias. Ademais, trata-se de exigência sobre a qual o minerador não tem controle, uma vez que compete ao poder público a elaboração e implementação de instrumentos de ordenamento territorial.

Mantidos estes parágrafos, a mineração de rochas para agregados ficará a mercê da inoperância ou morosidade dos órgãos públicos. Em última análise, o § 5º pune o minerador pela inoperância e morosidade do órgão público, o que é, no mínimo, uma inversão da lógica da aplicação de penalidades.

Com relação aos produtores de brita como subproduto de rochas destinadas a outros fins, como minas de calcário ou de rochas ornamentais. Empreendimentos como este terão de submeter-se às condições impostas no § 4º e no § 5º? Seria, no mínimo, um contra-senso, pois traria dificuldades adicionais para o aproveitamento integral da jazida, altamente positivo do ponto de vista ambiental, pois evita os impactos associados à disposição de estéril e à operação de outras minas.

*§ 8º No caso de atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, a comprovação da averbação da reserva legal, de que trata o art 3º, somente será exigida nos casos em que:*

*I - o empreendedor seja o proprietário ou possuidor da área;*

*II - haja relação jurídica contratual onerosa entre o empreendedor e o proprietário ou possuidor, em decorrência do empreendimento minerário.*

A averbação da Reserva Legal é uma obrigação dos proprietários de terras desde a promulgação do Código Florestal em 1965. Portanto, toda vez que o empreendedor



for proprietário da área, este deverá fazer a averbação da Reserva Legal. Os percentuais de áreas referentes à Reserva Legal são dados pelo Artigo 16 da Lei 4.771/65 (Código Florestal), conforme detalhado a seguir:

- 80% na propriedade rural situada em área de floresta na Amazônia Legal;
- 35% na propriedade rural situada em área de cerrado na Amazônia Legal, sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% na forma de compensação em outra área, desde que esteja localizada na mesma microbacia;
- 20% na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do País; e
- 20% na propriedade rural em área de campos gerais localizados em quaisquer regiões do país.

Em vários casos, contudo, o minerador não é o proprietário das terras; neste caso o proprietário deverá fazer a averbação, mas poderá recusar-se a fazê-la, em virtude das limitações impostas ao uso da terra. O texto da proposta não é claro quando trata de “relação jurídica onerosa”, mas permite antever dificuldades adicionais na celebração de acordos entre proprietários de terras (superficiários) e titulares de direitos minerários. Novamente observa-se a transferência de um problema que deveria ser equacionado pelo poder público – a exigência de cumprimento de uma obrigação legal – para o minerador. Em outras palavras, toda a propriedade rural, independentemente da presença de mineração, deve ter a Reserva Legal averbada e compete ao poder público fiscalizar se a obrigação está sendo cumprida. O assunto não tem nenhuma relação com mineração ou intervenção em APP.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Do exposto, conclui-se que a Proposta de Resolução aprovada pelo Conama, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública ou interesse social, que possibilitam a supressão de vegetação e intervenção em área de preservação permanente, quando analisada sob a ótica do setor mineral, apresenta numerosas falhas conceituais, vários itens redundantes em relação à legislação vigente, dispositivos inexecutáveis e, principalmente, um inexplicável e injustificado tratamento diferenciado de determinadas substâncias. O resultado líquido desta análise é que a promulgação da Resolução, em sua forma atual, trará severos prejuízos o setor de produção de agregados e argilas.

Apresentam-se, a seguir, os pontos críticos do texto aprovado, suas principais consequências e sugestão de alteração de redação que poderia evitar o problema:

- ⇒ O § 1º, do Artigo 1º, ao não incluir os casos de interesse social na ressalva veda intervenções em APP de veredas e nascentes, manguezais e dunas vegetadas para as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho.





Além disso, o § 6º veda a intervenção em veredas, restingas, manguezal e duna no caso de atividades de pesquisa e lavra, mesmo quando consideradas de utilidade pública. Estes dispositivos, somado à imprecisão das definições legais de veredas, nascentes e olhos d'água, pode inviabilizar o aproveitamento de importantes reservas de areia e argila em várzeas e espaços brejosos.

- RECOMENDAÇÃO – (1) incluir os casos de interesse social na ressalva do § 1º, do Artigo 1º; (2) eliminar integralmente o § 6º; (3) editar instrução normativa esclarecendo que o termo vereda é específico de um certo tipo de vegetação ocorrente em espaços brejosos nos cerrados, principalmente no Brasil Central, identificados pela ocorrência de buritis, eliminando a possibilidade de que quaisquer várzeas inundadas ou espaços brejosos possam ser identificados como veredas; e (4) editar instrução normativa esclarecendo que várzeas inundadas não devem ser equiparadas a nascentes ou olhos d'água.
- ⇒ No Artigo 2º, item I, alínea c, e item II, alínea d, o tratamento diferenciado das substâncias areia, argila, saibro e cascalho, enquadradas na condição de interesse social, enquanto as demais substâncias são reconhecidas como de utilidade pública é inexplicável e injustificável sob todos os aspectos (ambientais, técnicos e legais). Este dispositivo afeta importantes setores industriais, que são responsáveis por milhares de empregos diretos e indiretos, contribuem para a fixação da população rural fora dos centros urbanos, geram riqueza, contribuem para a arrecadação tributária e é constituem o alicerce da cadeia de vários setores industriais, em especial a indústria da construção civil, grande geradora de empregos para a população menos qualificada.
- RECOMENDAÇÃO – (1) eliminar da alínea c, item I, Artigo 2º, a expressão “exceto areia, argila, saibro e cascalho”; (2) eliminar integralmente a alínea d, item II, do Artigo 2º.
- ⇒ No Artigo 3º, item I, a exigência de comprovação de inexistência de alternativa locacional, não faz sentido no caso da mineração, devido à rigidez locacional. A manutenção deste dispositivo poderá dar margem a análises equivocadas que não considerem fatores importantes para a viabilização de um empreendimento mineiro, tais como especificações técnicas e distância da mina aos centros consumidores.
- RECOMENDAÇÃO – (1) eliminar integralmente o item I, Artigo 3º.
- ⇒ O *caput* do Artigo 7º é redundante em relação a vários dispositivos que regulamentam o processo de Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil, em especial a Resolução Conama 1/86, que inclui explicitamente a mineração



dentre as atividades para as quais o EIA/Rima deve ser submetido ao órgão ambiental competente para obtenção da Licença Prévia.

O item II, do Artigo 7º, que inclui no escopo do EIA/Rima a questão de alternativas locacionais, não se aplica ao setor mineral, devido à rigidez locacional que caracteriza este setor.

O item III, do Artigo 7º, que inclui no escopo do EIA/Rima a questão de impactos cumulativos, além de inexecutável pelo falta de acesso às informações sobre os projetos dos concorrentes, representa, na prática, uma tentativa de transferir para o empreendedor um tarefa de planejamento que é, sem dúvida, da competência e dever do poder público.

O item IV, do Artigo 7º, ao exigir que profissionais legalmente habilitados para extração mineral controle de impactos sobre o meio físico e biótico assumam responsabilidade técnica por um empreendimento desde a elaboração do EIA/Rima até o encerramento da atividade minerária e recuperação da área é inexecutável, uma vez que interfere em relações trabalhistas, além do fato de que muitas minerações chegam a operar por mais de um século.

O § 1º, do Artigo 7º, possibilita a dispensa de EIA/Rima nos casos em que a atividade não for considerada potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, a critério do órgão ambiental competente. O texto é positivo, porém redundante, uma vez que o assunto já está regulamentado pelo próprio Conama (Resolução 237/97, Artigo 3º, Parágrafo Único).

O § 4º e o § 5º, do Artigo 7º, condicionam a extração de rochas para uso direto na construção civil à existência de dispositivos de ordenamento territorial em escala definida pelo órgão ambiental competente e criam obstáculos ao licenciamento da atividade se em um prazo de 36 meses da edição da Resolução Conama em análise tais dispositivos não forem editados. Tal condicionante, além de inexplicável e injustificável sob todos os aspectos (ambientais, técnicos e legais), é totalmente descabida, trata de providência sobre a qual o minerador não tem controle, uma vez que compete ao poder público a elaboração e implementação de instrumentos de ordenamento territorial. Mantidos estes parágrafos, a mineração de rochas para agregados ficará a mercê da inoperância ou morosidade dos órgãos públicos. Em última análise, o § 5º pune o minerador pela inoperância e morosidade do órgão público, o que é, no mínimo, uma inversão da lógica da aplicação de penalidades. Ademais, o termo “rochas para uso direto na construção civil” carece de uma definição legal precisa e vigente. Este dispositivo afeta severamente o setor de produção de agregados (brita), que congrega cerca de 700 minas, produz anualmente cerca de 130 milhões de toneladas de brita. É formado principalmente por empresas com influência regional e gera cerca de



20 mil empregos diretos e 100 mil indiretos, contribuindo para a fixação de população rural fora dos grandes centros urbanos. Trata-se de um setor de importância fundamental na cadeia da indústria da construção civil, caracterizada por sua grande demanda reprimida no País e por sua capacidade de absorção de mão-de-obra de baixa qualificação. Destaque-se, ainda, que existem muitos empreendimentos no País que produzem brita como subproduto de calcário para cimento ou rochas ornamentais, não enquadradas no conceito de “uso direto na construção civil. Tais empreendimentos teriam de submeter-se às condições impostas no § 4º e no § 5º? Seria, no mínimo, um contra-senso, pois traria dificuldades adicionais para o aproveitamento integral da jazida, altamente positivo do ponto de vista ambiental, pois evita os impactos associados à disposição de estéril e à operação de outras minas.

O § 8º, do Artigo 7º, introduz a exigência de comprovação da averbação da reserva legal da propriedade no caso de atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais. Nos casos em que o minerador não é o proprietário das terras, este poderá recusar-se a fazer a averbação da Reserva Legal, em virtude das limitações impostas ao uso da terra. O texto da proposta não é claro quando trata de “relação jurídica onerosa”, mas permite antever dificuldades adicionais na celebração de acordos entre proprietários de terras (superficiários) e titulares de direitos minerários, principalmente na etapa da pesquisa mineral. Novamente observa-se a transferência de um problema que deveria ser equacionado pelo poder público – a exigência de cumprimento de uma obrigação legal – para o minerador. Em outras palavras, toda a propriedade rural, independentemente da presença de mineração, deve ter a Reserva Legal averbada e compete ao poder público fiscalizar se a obrigação está sendo cumprida. O assunto não tem nenhuma relação com mineração ou intervenção em APP.

- RECOMENDAÇÃO – eliminar integralmente o Artigo 7º.



## 1. INTRODUÇÃO

Com a edição da MP 2.166-67, em 2001, o termo Área de Preservação Permanente (APP) passou a designar as áreas protegidas nos termos dos artigos 2º e 3º do Código Florestal, cobertas ou não por vegetação nativa, com *“a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”*. Até então, o Código Florestal (Lei 4.771/65) considerava de preservação permanente *“as florestas e demais formas de vegetação natural situadas”* em determinadas áreas.

Estas áreas de preservação foram estabelecidas em razão da topografia ou do relevo, geralmente ao longo de cursos d'água, nascentes, reservatórios e em topos de morro e encostas com declives acentuados. Observa-se que a localização das APPs está diretamente ligada à proteção de áreas com maior risco de degradação, cujo manejo incorreto pode favorecer a erosão ou deslizamentos de terra e, conseqüentemente, o assoreamento dos rios ou a diminuição da oferta e qualidade da água.

A supressão de vegetação natural ou a intervenção nessas áreas depende de autorização do Poder Executivo Federal que somente pode ser concedida quando necessária à execução de obras, planos, atividades e projetos de utilidade pública ou interesse social. A MP 2.166-67, de 2001, definiu esses casos sem incluir a atividade de mineração, mas incumbiu o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) de prever em resolução outras obras, planos, atividades ou projetos que pudessem ser considerados de utilidade pública ou interesse social.

Concluindo um trabalho iniciado em 2002 com a criação de seis Grupos de Trabalho para analisar o tema, o Conama aprovou, em sua 46ª Reunião Extraordinária, ocorrida em 21 e 22 de fevereiro de 2006, uma Proposta de Resolução que depende ainda da sanção da Ministra do Meio Ambiente e entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

A texto aprovado representa um grande avanço para o setor mineral, pois reconhece como de utilidade pública as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente. Inexplicavelmente, contudo, as substâncias areia, argila, saibro e cascalho são consideradas como exceção e enquadradas na categoria interesse social. Além do destaque a este grupo de substâncias, a Resolução prevê para as rochas de uso direto na construção civil exigências específicas, diferentes das formuladas para as demais substâncias.

Nos dois casos – areia / argila / saibro / cascalho e rochas de uso direto na construção civil – constata-se falhas de conceituação, ou seja, a abrangência de substâncias passíveis de enquadramento nestas situações é, no mínimo, imprecisa e carece de definição legal. Por outro lado, o tratamento diferenciado dado a estas



substâncias pode acarretar sérias conseqüências para importantes setores da economia nacional.

Este documento técnico procura identificar e avaliar os impactos sociais e econômicos que as novas restrições impostas pelo texto aprovado irão causar para o setor de agregados e argilas, que engloba as substâncias destacadas. O trabalho resgata as origens, conceitos básicos e definições do termo área de preservação permanente; discute a abrangência dos termos areia, argila, saibro, cascalho e rochas para uso direto na construção civil; analisa a situação dessas substâncias em termos de reservas minerais, processo produtivo, importância econômica e interferências como o meio ambiente; e discute em detalhe os impactos sociais e econômicos negativos e significativos das novas restrições sobre o setor mineral em geral, e sobre o setor de agregados e argilas, em particular.

## 2. APP: CONCEITOS BÁSICOS E DEFINIÇÕES

### 2.1 HISTÓRICO DO CÓDIGO FLORESTAL

O primeiro Código Florestal brasileiro – Decreto nº 23.793 – surgiu em 1934 e seu conteúdo chocou a sociedade. Baseada no Código de Napoleão, que está na raiz de todas as legislações ambientais européias, a lei obrigava o produtor rural a manter intacta 25% da área de vegetação de cada propriedade.

Sancionado pelo presidente Getúlio Vargas, este primeiro Código Florestal não recebeu a devida atenção nem do governo, a quem cabia aplicá-lo e que não montou um aparato adequado de fiscalização, nem dos produtores rurais, uns por não acreditar que a lei os alcançasse, outros por desconhecer a limitação de uso que a legislação impunha e a maior parte, mergulhada no interior do País de dimensões continentais, por ignorar a própria existência dela.

Entre as décadas de 40 e 60, o próprio governo, pelo nobre motivo de combater a malária, autorizou os produtores rurais a desmatar, nas propriedades localizadas em regiões de maior incidência da doença, a área de 25% que tinham de preservar (TONELLO *et al*, 2005).

O Código Florestal de 1934 definiu que as “florestas...., consideradas em conjunto” constituíam “bem de interesse comum a todos os habitantes do País”. A expressão “bem de interesse comum a todos os habitantes do País” já indicava, a preocupação do legislador com a crescente dilapidação do patrimônio florestal do País, enquanto os particulares tivessem poder de livre disposição sobre as florestas.

Para melhor apreciar as preocupações que justificaram a edição do Código Florestal de 1934, há que se entender a realidade sócio-econômica e política da



sociedade brasileira no início do século XX. A cafeicultura avançava pelos morros que constituem a topografia do Vale do Paraíba, substituindo toda a vegetação nativa. A criação de gado, outra forma de utilização das terras, fazia-se de modo extensivo e com mínima técnica. No restante do País, assim como antes no Estado de São Paulo, a atividade florestal era fundamentada no mais puro extrativismo. Nos estados do Paraná e Santa Catarina, os estoques de araucária eram rapidamente esgotados (AHRENS, 2003).

Em 1965, o governo sancionou uma legislação ambiental ainda mais rigorosa, dando origem ao segundo e atual Código Florestal brasileiro – a Lei Federal 4.771 –, que ampliou a área a ser protegida e criou os conceitos de vegetação de preservação permanente e área de reserva legal, aumentando ainda mais as restrições de uso da terra.

Embora não explicitado no Código Florestal, as principais razões que motivaram o legislador a restringir o uso da terra e da propriedade, foram os danos provocados por atividades agropecuárias e madeireiras predatórias, capazes de provocar drástica redução dos recursos florestais, erosão e assoreamento.

Com o avanço da mecanização agrícola, das monoculturas e da pecuária extensiva, processou-se no meio ambiente rural do País uma vertiginosa alteração no quadro da proteção dos ecossistemas. Chegou-se, então, aos limites legais estabelecidos por aquele Código, limites que, à época de sua edição, pareciam extremamente distantes. Em outras palavras, os proprietários rurais começaram a sentir a realidade das restrições ao exercício do direito de propriedade impostas por aquela lei federal.

A redação do Artigo 1º do Código Florestal revela a existência de um regime jurídico muito peculiar às florestas (nativas) e demais formas de vegetação (natural) que é a sua instituição como “*bens de interesse comum a todos os habitantes do país*”. Como esclarece Antunes (1999 *apud* por AHRENS, 2003), interesse comum não se confunde com domínio comum: o domínio sobre as florestas pode ser público ou privado.

O “*interesse*” deve ser entendido como a faculdade, legal e constitucionalmente assegurada a qualquer indivíduo, de exigir, administrativa ou judicialmente, do titular do domínio florestal ou de outras formas (naturais) de vegetação, que ele preserve a boa condição ambiental para que a cobertura vegetal possa desempenhar o seu papel protetor. De acordo com MACHADO (1999), o interesse comum na existência e no uso adequado das florestas está ligado, com forte vínculo à função social da propriedade. Essa função não é uma faculdade, mas uma obrigação indeclinável, como se vê da Constituição Federal de 1988 (Artigo 5º, XXIII): “*a propriedade atenderá a sua função social*”.

Embora a vinculação do exercício do direito de propriedade ao interesse social, no plano constitucional, não seja tão recente, tendo em vista que a Constituição de 1946



já condicionava o uso da propriedade ao bem estar social, foi somente com a Constituição Federal de 1988 que o princípio da função social efetivamente consolidou-se, reformulando os próprios contornos do direito de propriedade, agora condicionado ao atendimento, em certa medida, das necessidades do corpo social, ou seja, a propriedade deverá atender a uma utilidade coletiva, deixando de buscar exclusivamente a concretização das necessidades e desejos do proprietário.

O Código Florestal de 1965 tinha como propósito maior proteger outros elementos que não apenas as árvores e as florestas. Uma leitura interpretativa e que busque a compreensão da finalidade das normas contidas no Código Florestal revela que, em sua essência, este diploma legal, à época de sua proposição, tinha como objetivos principais:

- proteger os solos (contra a erosão);
- proteger as águas, os cursos d'água (contra o assoreamento com sedimentos e detritos resultantes da ação dos processos erosivos); e
- garantir a continuidade de suprimento e a estabilidade dos mercados de lenha e madeiras.

## **2.2 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP**

Inicialmente, o Código Florestal (Lei 4.771/65) introduziu o conceito de preservação permanente ao estabelecer, em seu Artigo 2º, que *“consideram-se de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas”*:

- a) ao longo dos rios
- b) ao redor de redor de lagos, lagoas e reservatórios de água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes;
- d) nos topos de morro, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45º ou equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas de tabuleiros e chapadas;
- h) em altitudes superiores a 1.800 m.

Desde sua edição, vários dispositivos legais alteraram o Código Florestal, destacando-se, no que se refere especificamente ao tema Áreas de Preservação Permanente, os seguintes:



- Lei 7.511/86 – alterou a alínea "a" do Artigo 2º, ampliando as faixas referentes às margens de cursos d'água;
- Lei 7.803/89 – alterou o Artigo 2º, ampliando as faixas referentes às margens de cursos d'água; revogou a Lei 7.511/86;
- Medida Provisória 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 – alterou os artigos 1º e 4º do Código Florestal, conceituando Área de Preservação Permanente (APP); definiu atividades de Utilidade Pública e Interesse social e regulamentou os casos de supressão de vegetação em APP.

É interessante notar que somente com a edição da MP 2.166-67, em 2001, o termo Área de Preservação Permanente (APP) passou a designar as áreas protegidas nos termos dos artigos 2º e 3º do Código Florestal, cobertas ou não por vegetação nativa, com *“a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”* (Artigo 1º, § 2º, Inciso II). A MP, contudo, não alterou o Artigo 2º do Código Florestal, cujo *caput* considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação situadas.... A interpretação corrente que tem sido dada ao assunto é pela proteção da área em si, independente da presença de vegetação natural.

Estas áreas de preservação foram estabelecidas em razão da topografia ou do relevo, geralmente ao longo de cursos d'água, nascentes, reservatórios e em topos de morro e encostas com declives acentuados. Observa-se que a localização das APPs está diretamente ligada à proteção de áreas com maior risco de degradação, cujo manejo incorreto pode favorecer a erosão ou deslizamentos de terra e, conseqüentemente, o assoreamento dos rios ou a diminuição da oferta e qualidade da água.

Transcrevem-se, a seguir, trechos do Código Florestal que tratam da questão das APPs, já contempladas as alterações dadas pela Lei 7.803/99 e MP 2.166-67/2001.

#### - **Artigo 1º**

§ 2º - *Para os efeitos deste Código, entende-se por:*

II - *Área de preservação permanente: área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei, **coberta ou não por vegetação nativa**, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;*

IV – *Utilidade pública:*

- a) *as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;*
- b) *as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; e*





- c) *demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conselho nacional de Meio Ambiente – CONAMA*

*V- Interesse social:*

- a) *as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do CONAMA;*
- b) *as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; e*
- c) *demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do CONAMA*

**Artigo 2º**

*Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as floresta e demais formas de vegetação natural situadas:*

- a) *ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:*
  - 1) *de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;*
  - 2) *de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*
  - 3) *de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;*
  - 4) *de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;*
  - 5) *de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos metros);*
- b) *ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;*
- c) *nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;*
- d) *no topo de morro, montes, montanhas e serras;*
- e) *nas encostas ou parte delas, com declive superior a 45°, equivalente a 100% de declive na linha de maior declive;*
- f) *nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;*
- g) *nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;*



*h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos metros), qualquer que seja a vegetação*

*Parágrafo único: No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.*

### **Artigo 3º**

*Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:*

- a) a atenuar a erosão das terras;*
- b) a fixar as dunas;*
- c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;*
- d) a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares;*
- e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;*
- f) a asilar exemplares de fauna ou flora ameaçados de extinção;*
- g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;*
- h) a assegurar condições de bem estar público.*

*§ 1º - A supressão parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Público Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos e atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.*

*§ 2º - As florestas que integram o Patrimônio Indígena ficam sujeitas ao regime de preservação permanente (letra g) pelo só efeito desta Lei.*

### **Artigo 4º**

*A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.*

*§ 1º - A supressão de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.*

*§ 2º - A supressão de vegetação em área de preservação permanente situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.*



§ 3º - O órgão ambiental competente poderá autorizar a supressão eventual e de baixo impacto, assim definido em regulamento, da vegetação em área de preservação permanente.

§ 4º - O órgão ambiental competente indicará, previamente a emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor.

§ 5º - A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, ou de dunas e mangues, de que tratam, respectivamente, as alíneas “c” e “f” do artigo 20 deste Código, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 6º - Na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas em seu entorno, cujos parâmetros e regimes de uso serão definidos por resolução do CONAMA.

§ 7º - É permitido o acesso de pessoas e animais às áreas de preservação permanente, para obtenção de água, desde que não exija a supressão e não comprometa a regeneração e a manutenção a longo prazo da vegetação nativa.

A Resolução CONAMA 303, de 20 de março de 2002, visando regulamentar o Artigo 2º do Código Florestal, fixou parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente. Além disso, acrescentou os manguezais (de forma clara em toda a sua extensão), veredas, situações específicas de restingas, dunas, praias em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre, locais de refúgio e reprodução de aves migratórias e nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares de fauna ameaçada de extinção que constem na lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal. Desta forma, ao se tratar de áreas consideradas de preservação permanente, não se pode mais levar em conta apenas o Código Florestal, sendo obrigatório considerar também o texto da Resolução CONAMA 303/2002.

A seguir transcreve-se o Artigo 2º da Resolução CONAMA 303/2002, que define os diversos termos utilizados para a conceituação de APPs. Cada definição é acompanhada de esclarecimentos ou comentários.

## **Artigo 2º**

*Para os efeitos desta Resolução são adotadas as seguintes definições:*

*I – nível mais alto: nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d’água perene ou intermitente;*

Há rios cujas cheias sazonais extravasam os taludes das margens. Pela leitura desta definição, a APP teria de ser medida a partir desse nível mais alto, porém a prática mais comumente adotada é a demarcação da APP a partir da crista dos taludes das margens. É importante também destacar que se trata das cheias



consideradas normais e sazonais, ou seja, não se utilizam os níveis de cheias excepcionais para demarcação de APPs.

*II – nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea;*

Há basicamente dois tipos de nascentes ou olhos d'água: aquelas nitidamente marcadas onde é possível localizar o ponto exato do afloramento de água e aquelas, normalmente em relevos mais planos, onde não é possível localizar exatamente os pontos de afloramento de água, sendo estes constituídos por espaços brejosos, que às vezes são espalhados pelo terreno. No primeiro caso é muito fácil a demarcação da APP; no segundo caso, às vezes essa demarcação pode ter interpretação diversa: ou a partir do limite do espaço brejoso, ou o ponto de “afloramento” eventualmente lançado na carta topográfica oficial ou através de topografia local.

O termo olho d'água é um termo genérico e eventualmente pode ser interpretado como qualquer afloramento de água no terreno. No caso de várzeas paralelas aos grandes rios de planície, muitas vezes o solo encontra-se sazonalmente ou permanentemente saturado com água aflorante. Existe o risco de se interpretar toda a várzea como uma nascente ou olho d'água. Embora essa interpretação não seja a corrente, a redação do texto permite fazê-la, o que inviabilizaria as minerações de argila e areia em áreas de várzea.

*III – vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (Mauritia flexuosa) e outras formas de vegetação típica;*

De acordo com NOVAIS PINTO (1993), “As veredas são comuns ao longo dos fundos de vale no Brasil Central, mas não chegam à borda leste da província do Cerrado e entram no noroeste de São Paulo somente por poucos quilômetros. Ocorrem quando o chão é brejoso. Descendo uma encosta no vale, o cerrado muda para campo gramíneo úmido estacional e, no chão plano do fundo do vale, muda para brejo gramíneo permanente e no meio deste ocorre uma faixa de buritis. Às vezes, há uma camada arbustiva debaixo dos buritis. A palavra “vereda” é geralmente usada para toda gama de vegetação através do fundo de vale: o brejo estacional, o brejo permanente e a faixa de buritis”.

Como se observa, o termo vereda é específico para um tipo de vegetação ocorrente em espaços brejosos nos cerrados, principalmente no Brasil Central. Porém, nem todos os espaços brejosos de cerrados são veredas; a ocorrência de buritis torna fácil a identificação das veredas.

Em suma, a vereda é uma paisagem muito peculiar encontrada somente no bioma cerrado e não deve ser confundida com qualquer área de várzea.

*IV – morro: elevação do terreno com cota de topo em relação à base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente 17 graus) na linha de maior declividade;*



Ou seja, não é qualquer elevação no terreno que é considerada legalmente como morro; é necessário que sejam atendidos os requisitos de altitude e declividade citados na lei.

*V- montanha: elevação do terreno com cota a em relação a base superior a trezentos metros.*

Esse conceito apenas distingue, a partir da altitude, morro de montanha.

*VI – base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente, ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;*

Essa definição refere-se ao ponto de base do morro, que será considerado na planície mais próxima ou na cota mais baixa da elevação. Para demarcação é necessária a visualização do relevo (curvas de nível) em carta topográfica.

*VII – linha de cumeada: linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas;*

Trata-se dos pontos mais altos dos morros e montanhas, onde ocorre o divisor de águas, ou seja, que divide a direção das águas em distintas vertentes.

*VIII – restinga: depósito arenoso paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzida por processo de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorre em mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado;*

As restingas só ocorrem na faixa litorânea, sempre em relevos planos, exceto aquelas situadas nas dunas. Apesar da aparência de totalmente plano, o micro-relevo pode apresentar pequenas variações na topografia, devido à presença dos cordões arenosos e depressões. A vegetação de restinga pode variar em porte, podendo ser herbácea, arbustiva e arbórea. Também a sua posição em cordão arenoso ou em depressão (brejo) modifica a sua composição florística e conseqüente fisionomia.

É importante destacar que nem toda vegetação presente no litoral é restinga. Por exemplo, a mata atlântica presente em morros que chegam a fazer contato com as praias, comum no litoral de São Paulo, não é restinga.

Para efeito de simplificação, pode-se afirmar que toda forma de vegetação natural presente em relevos planos e arenosos na faixa litorânea é restinga, excetuando-se os mangues e marismas.

A resolução CONAMA 303/2002 estabelece duas situações de restinga como sendo de preservação permanente:



- aquela situada em faixa de trezentos metros a partir do nível mais alto da preamar, ou seja, a partir do ponto mais alto da cheia das marés. Esta primeira situação não é abordada pelo Código Florestal.
- em qualquer localização quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues. É sabido que os mangues podem ser paulatinamente assoreados e degradados pela deposição de areia carregada pelos ventos ou pelas chuvas, proveniente de superfícies arenosa desprovidas de vegetação. Essa situação de proteção já era prevista no Código Florestal.

*IX – manguezal: ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina.*

O manguezal é um ecossistema específico que só ocorre no litoral em condições específicas; onde haja influência de água doce e salgada (estuário), ambiente de baixa energia e acúmulo de sedimentos. Este ecossistema desempenha papel fundamental na geomorfologia costeira, na conservação da biodiversidade e na manutenção de amplos recursos pesqueiros. O manguezal é considerado o “berçário do oceano” já que nesse ambiente se reproduzem diversas espécies de água salgada, embora no mangue também se reproduzam espécies de água doce. A vegetação é de porte arbóreo, adaptada a solos lodosos, com baixa oxigenação e salinidade. É um ecossistema estritamente tropical, razão pela qual, no Brasil não ocorre a sul do paralelo 28° 53’ em Santa Catarina.

A inclusão dos mangues como área de preservação permanente não ocorre diretamente no Código Florestal. A Resolução CONAMA 303/202 define toda a extensão do manguezal como sendo de preservação permanente.

*X – duna: unidade geomorfológica de constituição predominantemente, com aparência de cômodo ou colina, produzida pela ação dos ventos, situadas no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não por vegetação;*

No Brasil as dunas ocorrem no litoral; são formadas pela ação dos ventos que depositam ou retiram a areia, razão pela qual na maior parte das vezes, as dunas são instáveis, mudando de forma ou mesmo de local. As dunas podem estar ou não recobertas por vegetação; quanto mais recobertas, mais estáveis. A resolução CONAMA 303/2002 confere o status de preservação permanente às dunas independentemente da presença de vegetação.

*XI – tabuleiro ou chapada: paisagem de topografia plana, com declividade média inferior a dez por cento, aproximadamente seis graus e superfície superior a dez hectares, terminada de forma abrupta em escarpa, caracterizando-se a chapada por grandes superfícies a mais de seiscentos metros de altitude;*



Relevo caracterizado por uma grande superfície plana ou quase plana, com uma queda abrupta terminada em escarpa.

*XII – escarpa: rampa de terrenos com inclinação igual ou superior a quarenta e cinco graus, que delimitam relevos e tabuleiros, chapadas e planalto, estando limitada no topo pela ruptura positiva de declividade (linha de escarpa) e no sopé por ruptura negativa de declividade, englobando os depósitos de colúvio que se localizam próximo ao sopé da escarpa;*

Encosta com inclinação muito alta, normalmente associada aos tabuleiros, chapadas ou outras áreas com relevo muito íngreme.

*XIII – área urbana consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:*

- a) definição legal pelo poder público;*
- b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura-urbana:*
  - 1) malha viária com canalização de águas pluviais;*
  - 2) rede de abastecimento de água;*
  - 3) rede de esgoto;*
  - 4) distribuição de energia elétrica;*
  - 5) recolhimento de resíduos sólidos urbanos;*
  - 6) tratamento de resíduos sólidos urbanos;*
- c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km<sup>2</sup>.*

Os municípios são divididos em área urbana e rural. Muitas áreas, apesar de consideradas urbanas pelo Poder Público Municipal, ainda não se enquadram nos parâmetros acima citados.

### **Artigo 3º**

*Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:*

*I – em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de:*

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;*
- b) cinquenta metros para, curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;*
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;*
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;*
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura*

Conforme se observa, as faixas de proteção aumentam de acordo com a largura dos rios. A restrição imposta limita principalmente a possibilidade de exploração de areia, cascalhos e argilas, que ocorrem freqüentemente em várzeas lindeiras aos



grandes rios. Muitas vezes os rios apresentam larguras consideráveis em seu baixo curso nas planícies. A demarcação da APP tem de ser feita sempre em projeção horizontal, ou seja, não acompanha a inclinação do relevo.

No caso de mineração em leito de rio, muitas vezes é necessária a ocupação parcial da APP para a instalação do pátio. Normalmente os órgãos licenciadores exigem que os pátios sejam situados fora da APP, o que pode ser muito difícil e oneroso, ou mesmo impossível economicamente.

*II – ao redor de nascente ou olho d’água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;*

Essa restrição visa claramente proteger os recursos hídricos. Pode tornar-se muito limitante para as atividades de mineração (principalmente areia por desmonte hidráulico e cascalhos) em locais de relevos mais íngremes e com grande densidade de drenagens e nascentes.

Caso as várzeas lindeiras aos rios sejam interpretadas como olhos d’água, a mineração de areia e argila em várzeas seria seriamente prejudicada.

*III – ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:*

- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;*
- b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d’água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros.*

Importante destacar que esse artigo se refere apenas a lagoa e lagoas naturais. Os lagos artificiais (reservatórios) provenientes de represamento são tratados na Resolução CONAMA 302/2003.

A presença de lagos e lagoas naturais no Brasil não é muito freqüente, com exceção de algumas regiões específicas. Em boa parte das vezes, nos baixos cursos (nas planícies) de grandes rios ocorrem lagoas em meandros abandonados dos rios, situação que pode limitar a exploração de argila, areia e cascalho em várzeas de grandes rios.

*IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso;*

Essa forma de APP foi explicitamente introduzida pela resolução CONAMA 302/2003 e não consta no Código Florestal.

Essa limitação visa claramente evitar o assoreamento das veredas ou contaminação por poluentes, definindo uma área mínima de proteção de cinquenta metros a partir do limite do espaço brejoso.

Como as veredas são feições muito peculiares, de fácil identificação e só ocorrem no bioma cerrado, no Brasil Central e pequena parte do Estado de São Paulo, esta limitação, em princípio, em nada afetaria a mineração. Existe, contudo, um risco de





que interpretações precipitadas venham a considerar qualquer várzea ou área brejosa como vereda, o que implicaria, certamente graves consequências para a mineração de areia e argila.

*V – no topo de morro e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;*

Essa limitação pode afetar as extrações de areia em encosta (desmonte hidráulico) e de cascalho que freqüentemente é exercida nessa situação topográfica.

Apenas como exemplo, segundo um trabalho da Embrapa, realizado na escala 1:250.000, no Estado de São Paulo há 14.613 km<sup>2</sup> de área de topos de morro, equivalentes a 5,8% da área do Estado. Se esse trabalho fosse realizado numa escala maior, esse número aumentaria. Conforme demonstrou o mesmo trabalho, no Município de Campinas, em escala 1:250.000, há 27 km<sup>2</sup> de topos de morro, equivalentes a 3,4% do Município, enquanto no mapeamento em escala 1:50.000, o trabalho indicou 116 km<sup>2</sup> de topos de morro, equivalentes a 14,5% do Município.

*VI – nas linhas de cumeada, em área delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços, em relação a base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros.*

Essa limitação é basicamente idêntica à de topo de morro.

*VII – em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive.*

Essa limitação tem a clara intenção de evitar os processos erosivos desencadeados por ações em encostas muito íngremes. Afeta as extrações de areia em encosta (desmonte hidráulico) e de cascalho, que freqüentemente são exercidas nessa situação topográfica.

*VIII – nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;*

Essa situação é muito específica, não sendo um acidente geográfico muito constante. Além da preocupação com os processos erosivos, revela uma preocupação com o recurso paisagístico, de grande beleza. Pouco pode afetar a atividade de mineração.

*IX – nas restingas:*

- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;*
- b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues.*

No primeiro caso, considera-se APP a restinga em uma faixa de 300m, contada a partir da maré cheia máxima. A restinga é abordada na definição do artigo 2º com conceitos geomorfológicos e de vegetação. Portanto, pode-se supor que se considere



APP nesta faixa, mesmo na ausência da vegetação original, embora isso dê margem também a outra interpretação: uma área desprovida de vegetação natural, porém situada no “acidente geográfico” restinga, seria APP? A dúvida existe a partir do momento que a resolução não é clara quanto à presença ou não de vegetação e alguns juristas têm questionado esse fato, julgando abusiva a faixa estipulada de APP, caso a área seja antropizada. O mais razoável é que seja aplicada somente quando a vegetação típica de restinga se situe efetivamente sobre o acidente geográfico restinga.

No segundo caso, há mais clareza: restinga, quando recoberta por vegetação ou possuir a função de fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues. No caso de duna, deve-se considerar a própria vegetação que a recobre; no segundo caso, a vegetação de restinga próxima aos mangues, que evita seu assoreamento (que ocorreria se a vegetação fosse retirada). Considerando que o limite interno do mangue coincide com o limite da maré máxima, poder-se-ia traçar uma linha de 300 m a partir do mangue. Conforme a alínea a, porém, pode prevalecer o entendimento de que uma faixa muito maior da restinga seja essencial a estabilização do mangue, resultando em uma extensão da APP em faixa além dos 300m.

A limitação sobre restingas pode afetar a mineração de areia no litoral.

*X – em manguezal, em toda a sua extensão;*

Devido à inquestionável importância dos manguezais, os quais não eram explicitamente protegidos no Código Florestal, foi inserido esse dispositivo de proteção, principalmente face à ameaça de ocupação por urbanização, carcinocultura e aterramento para fins portuários, construção de marinas ou ainda disposição irregular de resíduos sólidos.

Essa limitação não afeta a mineração.

*XI – em duna;*

A proteção explícita às dunas deve-se basicamente aos seguintes aspectos: as dunas possuem características ecológicas particulares no ambiente costeiro, exercem barreira contra ventos, apresentam alto valor paisagístico, e por fim, a supressão de sua vegetação (quando presente) tem grande potencial de provocar impactos devido à ação dos ventos que transportam a areia para outros locais podendo invadir áreas urbanas ou assorear mangues.

Essa limitação afeta diretamente a extração de minerais titaníferos, ilmenita, rutilo e zirconita, matérias-primas na indústria de pigmentos, eletrodos de solda e cerâmicas, respectivamente, além de extração de areia para utilização na indústria do vidro.

*XII – em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais altitudes, a critério do órgão ambiental competente.*



Altitudes superiores a 1.800 metros são pouco freqüentes no Brasil; de modo que essa limitação tem pouco ou nenhum impacto sobre a mineração.

*XIII – nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;*

Estes locais normalmente já são protegidos por outros dispositivos legais; de modo que este item pouco ou nada interfere a atividade de mineração.

*XIV – nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçada de extinção que constem na lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal.*

Neste caso, há a necessidade de se comprovar por meio de estudos a condição de local de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna em extinção. Também é necessário que a(s) espécie(s) conste(m) nas listas oficiais publicadas pelos órgãos competentes.

*XV – nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.*

Esse artigo se refere explicitamente a situações especiais quando as praias são utilizadas pela fauna silvestre especificamente para nidificação e reprodução.

Essa limitação em nada interfere com atividades de mineração, considerando que não há exploração (legal) de areias em praias.

*Parágrafo único; na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros e montanhas, delimitados a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:*

*I – agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos;*

*II – identifica-se o menor morro ou montanha;*

*III – traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste e;*

*IV – considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível.*

## **2.3 OCUPAÇÃO DE APP E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

A atual redação do Código Florestal prevê em seu artigo 4º, que a supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de Utilidade Pública ou de Interesse Social. No § 4º esclarece que “o órgão ambiental competente indicará, previamente à emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor”.



O § 5º estabelece, porém, que a vegetação nativa protetora de nascentes, ou de dunas e mangues só poderá ser suprimida em caso de Utilidade Pública.

Normalmente, a compensação a que a Lei se refere é feita na forma de reflorestamento em algum local (na propriedade ou na área da poligonal dos direitos minerários, no caso de mineração) sem cobertura florestal, preferencialmente em APP. A maior parte dos estados possui regulamentos específicos que fixam as relações entre a área desmatada ou de interferência em APP e a área reflorestada, sendo esta última sempre superior à primeira.

No caso específico de APPs desprovidas de cobertura florestal, estes mecanismos de compensação garantem, na prática, um ganho ambiental, na forma de aumento real da cobertura florestal. Tome-se como exemplo um porto de areia (mineração de leito de rio) que se instala ocupando 2 ha de APP sem cobertura florestal e tenha de fazer a compensação plantando 4 ha. Essa situação é muito comum, por exemplo, ao longo do rio Paraíba e rio Ribeira de Iguape (importantes rios do Estado de São Paulo), cujas margens apresentam-se desprovidas de vegetação devido, principalmente, às atividades agrícolas ali desenvolvidas no passado.

Em 1998, a Agra Consultores Associados fez um levantamento sobre recuperação de áreas de mineração de areia nos principais municípios do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo. Os resultados são apresentados no Quadro 2.3.1.

**Quadro 2.3.1 Recuperação de áreas mineradas no Vale do Paraíba**

Discriminação	Município			
	Caçapava	Taubaté	Tremembé	Pindamonhangaba
Área de cava (em ha)	450	160	500	180
Área de recuperação em reserva ecológica (em ha)	115	45	180	42
Área de recuperação em APP do rio Paraíba (em ha)	160	32	110	30
Área total da faixa de preservação permanente no município (em ha)	690	270	430	310
% da área da APP a ser recuperada	23	12	26	10
Número de mudas previstas	365.000	102.000	390.000	95.000
Número de mudas plantadas	182.500	51.000	117.000	19.000

**Fonte:** AGRA CONSULTORES ASSOCIADOS (1998) in VALVERDE, F.M., s/d.

O que se observa, a partir destes dados, é que as mineradoras de areia do Vale do Paraíba têm sido responsáveis pela recuperação de significativas porções de áreas de preservação permanente nos municípios onde atuam (23% em Caçapava, 12% em Taubaté, 26% em Tremembé e 10% em Pindamonhangaba).



### 3. RESOLUÇÃO CONAMA SOBRE APP

Conforme detalhado no tópico anterior, o Código Florestal, com redação dada pela MP 2166-67/2001, definiu como de Utilidade Pública (a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária; (b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; e (c) **demaís obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conama.**

Definiu, ainda, como de Interesse Social (a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do Conama; (b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; e (c) **demaís obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do Conama.**

Ou seja, a MP 2166-67/2001 delegou ao Conama a tarefa de definir as “**demaís obras, planos, atividades ou projetos**” que pudessem ser enquadrados nos conceitos de Utilidade Pública ou Interesse Social. Este enquadramento determinaria, em última instância, a possibilidade de autorização para supressão de vegetação ou intervenção em APP para implementação de tais obras, planos, atividades ou projetos.

Em 2002, o Conama criou seis Grupos de Trabalho que se dedicaram à análise do tema. O trabalho desses grupos foi unificado, em 2003, em uma proposta de Resolução, que passou a ser discutida com ampla participação de interessados, tendo sido aprovada pela Câmara Técnica de Gestão Territorial e Biomas, pela Câmara Técnica de Assuntos Jurídicos e na 44ª Reunião Extraordinária do Conama, realizada em Campos do Jordão, em julho de 2005.

A Proposta de Resolução, que chegou a ter sua votação temporariamente suspensa por decisão liminar do Supremo Tribunal Federal e foi objeto de debate em reuniões públicas organizadas em cada uma das cinco regiões do País, foi parcialmente aprovada na 80ª Reunião Ordinária do Conama, em 29 e 30 de novembro de 2005. Finalmente, em sua 46ª Reunião Extraordinária, ocorrida em 21 e 22 de fevereiro de 2006, o Conama concluiu a apreciação do texto, aprovando a Resolução. Depende ainda da sanção da Ministra do Meio Ambiente e entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

O texto aprovado está organizado em seis seções:

Seção I - Das Disposições Gerais



Seção II - Das Atividades de Pesquisa e Extração de Substâncias Minerais

Seção III - Da Implantação de Área Verde de Domínio Público em Área Urbana

Seção IV - Da Regularização Fundiária ou Urbanística Sustentável de Área Urbana

Seção V - Da Intervenção ou Supressão Eventual e de Baixo Impacto Ambiental de Vegetação em APP

Seção VI - Das Disposições Finais

Dentre estas, destacam-se por ter grande potencial de causar impactos sobre o setor mineral, a Seção I e a Seção II. São reproduzidos, a seguir, trechos do texto legal aprovado, selecionados para análise e comentários, que serão desenvolvidos neste trabalho.

### **- Seção I - Das Disposições Gerais**

**Art. 1º** Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) ou a supressão de sua vegetação para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto.

**§ 1º** São vedadas quaisquer intervenções nas áreas de veredas e nascentes, manguezais e dunas vegetadas, salvo em caso de utilidade pública, previstas no inciso I, alíneas "a", "b" e "c" do artigo 2º, respeitado o disposto no § 4º e § 6º do artigo 7º, no inciso II, alínea "a" do artigo 2º, e para acesso de pessoas e animais para obtenção de água, nos termos dos parágrafos 5º e 7º do artigo 4º da Lei nº 4.771/65.

**§ 6º** O disposto na alínea "c" do inciso I do artigo 2º desta resolução não se aplica as áreas de preservação permanente definidas nos incisos IV (veredas), IX (restingas), X (manguezal) e XI (duna) do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.

**Art. 2º** O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais, e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

#### **I - Utilidade pública:**

- a)** as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b)** as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;
- c)** as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;
- d)** a implantação de área verde pública em zona ÁREA urbana;



- e) pesquisa arqueológica.*
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados.*
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos no art. 12.*

## **II - Interesse social:**

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;*
- b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área;*
- c) a regularização fundiária sustentável de área urbana;*
- d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;*

**Art. 3º** *A intervenção ou supressão de vegetação em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, dentre outras exigências, comprovar:*

**I** - *a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;*

**II** - *atendimento às condições e padrões aplicáveis aos corpos de água;*

**III** - *averbação da Reserva Legal;*

**IV** - *a inexistência de risco de agravamento de processos como enchentes, erosão ou movimentos acidentais de massa rochosa.*

## **- Seção II - Das Atividades de Pesquisa e Extração de Substâncias Minerais**

**Art. 7º** *A intervenção e ou a supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente-APP para a extração de substâncias minerais, além do disposto nos arts. 3º, 4º e 5º desta resolução, ficam sujeitas à apresentação de Prévio Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente - EIA/RIMA no processo de licenciamento ambiental, bem como a outras exigências, entre as quais:*

**I** - *demonstrem ser titular de direito mineral outorgado pelo órgão competente do MME, por qualquer dos títulos previstos na legislação vigente;*

**II** - *justifiquem a necessidade da extração de substâncias minerais em APP e a inexistência de alternativas técnicas e locais da exploração da jazida;*



*III – avaliem o impacto ambiental agregado da exploração mineral e os efeitos cumulativos nas APPs da subbacia do conjunto de atividades de lavra mineral atuais e previsíveis, que estejam disponíveis pelos órgãos competentes;*

*IV – sejam executados por profissionais legalmente habilitados para a extração mineral e controle de impactos sobre meio físico e biótico, mediante apresentação de anotação de responsabilidade técnica – ART, de execução ou anotação*

*de função técnica – AFT, a qual deverá permanecer ativa até o encerramento da atividade minerária e da respectiva recuperação ambiental;*

*V – sejam compatíveis com as diretrizes do plano de recursos hídricos, quando houver;*

*VI – que não esteja localizada em remanescente florestal de mata atlântica primária.*

*§ 1º No caso de intervenção ou supressão de vegetação em APP para atividades de extração de substâncias minerais que não sejam potencialmente causadoras de significativo impacto ambiental, o órgão ambiental competente poderá, mediante decisão motivada, substituir a exigência de apresentação de EIA/RIMA pela apresentação de outros estudos ambientais previstos em legislação.*

*§ 2º A intervenção e ou a supressão de vegetação em APP para as atividades de pesquisa mineral, além do disposto nos arts. 3º, 4º e 5º, ficam sujeitos a estudos EIA/RIMA no processo de licenciamento ambiental caso sejam potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, bem como a outras exigências, entre as quais:*

*I – demonstrem ser titular de direito mineral outorgado pelo órgão competente do Ministério de Minas e Energia - MME, por qualquer dos títulos previstos na legislação vigente;*

*II – sejam executados por profissionais legalmente habilitados para a pesquisa mineral e controle de impactos sobre meio físico e biótico, mediante apresentação de anotação de responsabilidade técnica – ART, de execução ou anotação de função técnica – AFT, a qual deverá permanecer ativa até o encerramento da pesquisa mineral e da respectiva recuperação ambiental.*

*§ 3º Os estudos previstos neste artigo serão demandados no início do processo de licenciamento ambiental, independentemente de outros estudos técnicos exigíveis pelo órgão ambiental.*

*§ 4º A extração de rochas para uso direto na construção civil ficará condicionada ao disposto nos instrumentos de ordenamento territorial em escala definida pelo órgão ambiental competente.*

*§ 5º Caso inexistam os instrumentos previstos no parágrafo anterior, ou se naqueles existentes não constar a extração de rochas para o uso direto para a construção civil, a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascente, para esta atividade estará vedada a partir de 36 meses da publicação desta Resolução.*

*§ 6º Só poderá ser autorizada intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascente, definida no inciso II do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002,*





*quando o empreendedor detiver o título de outorga do direito de uso deste recurso hídrico naquele local, quando couber.*

*§ 7º Os depósitos de estéril e rejeitos, os sistemas de tratamento de efluentes, de beneficiamento e de infraestrutura das atividades minerárias, somente poderão intervir em APP em casos excepcionais, reconhecidos em processo de licenciamento pelo órgão ambiental competente, atendido o disposto no inciso I do artigo 3º desta resolução.*

*§ 8º No caso de atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, a comprovação da averbação da reserva legal, de que trata o art 3º, somente será exigida nos casos em que:*

*I - o empreendedor seja o proprietário ou possuidor da área;*

*II - haja relação jurídica contratual onerosa entre o empreendedor e o proprietário ou possuidor, em decorrência do empreendimento minerário.*

*§ 9º. Além da compensação prevista no art. 5º, os titulares das atividades de pesquisa e lavra de substâncias minerais em APPs ficam igualmente obrigados a recuperar o ambiente degradado, nos termos do § 2º do art. 225 da Constituição Federal e da legislação vigente, considerada obrigação de relevante interesse ambiental o cumprimento do PRAD.*

Um dos pontos que mais chama a atenção no texto aprovado é o destaque conferido a determinadas substâncias minerais:

- areia, argila, saibro e cascalho – enquadradas no conceito de Interesse Social, diferentemente das demais substâncias minerais, consideradas de Utilidade Pública (Artigo 2º, item I, alínea c, e item II, alínea c); e
- rochas para uso direto na construção civil – sua extração é condicionada ao disposto em instrumentos de ordenamento territorial (Artigo 7º, § 4º e § 5º).

O texto da Resolução faz referência a estas substâncias, dando-lhes tratamento diferenciado, mas não as define com precisão, tampouco apresenta justificativas, sejam de natureza jurídica, sejam de caráter ambiental, para esta distinção.

## **4. SUBSTÂNCIAS MINERAIS EM DESTAQUE**

Visando a facilitar a compreensão e a avaliação do significado e abrangência dos termos adotados para designar as substâncias destacadas no texto da Resolução, são apresentadas neste item, para cada uma das substâncias, definições técnicas dos termos; formas de ocorrência, reservas e métodos de extração; prováveis



interferências no meio ambiente, particularmente em APPs; e as características básicas e importância dos setores industriais associados a estas substâncias.

Devido a várias similaridades com relação à composição, origem, métodos de lavra e mercado, optou-se por apresentar as substâncias em três grupos: areia / cascalho, argila / saibro e rochas para uso direto na construção civil.

## 4.1 AREIA E CASCALHO

### 4.1.1 Definição de areia

Areias são sedimento clásticos gerados por processos de fragmentação de rocha, constituídos basicamente por partículas de quartzo, podendo conter minerais secundários. Dependendo da rocha-fonte e do grau de intemperismo químico, as areias podem conter feldspatos, micas, rutilo entre outros. (MURRAY, 1994). Os processos de desagregação e transporte podem ocorrer em meio aquoso ou eólico. As características físicas dos grãos, tais como as dimensões, grau de arredondamento e de esfericidade estão relacionadas com a distância de transporte e o meio no qual as partículas foram transportadas.

Na sedimentologia, a escala granulométrica utilizada é a Wentworth, na qual a granulometria da areia está definida como sendo maior do que 0,064 mm e menor que 2 mm (UNB, 2006).

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, também define escalas referentes a granulometria das areias:

- A norma ABNT-NBR 6502/1995 estipula que a faixa granulométrica da areia é de 0,060 mm a 2 mm.
- A norma ABNT-NBR 7211/83 define a seguinte classificação granulométrica para areia de uso na construção civil:

Abertura das peneiras (mm)		% em massa retida e acumulada			
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Nº	mm	<i>muito fina</i>	<i>fina</i>	<i>média</i>	<i>grossa</i>
0	9,5	0	0	0	0
2	6,3	0 a 3	0 a 7	0 a 7	0 a 7
4	4,8	0 a 5(A)	0 a 10	0 a 11	0 a 12
8	2,4	0 a 5(A)	0 a 15(A)	0 a 25(A)	5(A) a 40



16	1,2	0 a 10(A)	0 a 25(A)	10(A) a 45(A)	30(A) a 70
30	0,6	0 a 20	21 a 40	45 a 65	66 a 85
50	0,3	50 a 85(A)	60(A) a 88(A)	70(A) a 92(A)	80(A) a 95
100	0,15	85(B) a 100	90(B) a 100	90(B) a 100	90(B) a 100

(A) Pode haver uma tolerância de até um máximo de 5 unidades de porcentagem;

(B) Para agregado miúdo resultante de britagem este limite poderá ser de 80.

O termo areia abrange um amplo conjunto de materiais, tais como:

- areia para construção civil;
- areias, dentro de rígidas especificações, seja de ordem física ou química, são utilizadas por diversas indústrias de transformação (fundição, vidros, abrasivos, química, cerâmica, siderurgia, filtros, jateamento, defensivos agrícolas, ferro-ligas, cimento, refratários, tratamento de águas e esgotos, etc. – as chamadas areias industriais;
- a areia pode ser minério portador de outras substâncias minerais de interesse econômico (areia monazítica, minério de titânio, minério de ouro, minério de estanho ou cassiterita, etc.);
- areia artificial é um termo utilizado para denominar um determinado produto de pedreiras (produtores de agregados grossos, brita).

#### **4.1.2 Definição de cascalho**

Denomina-se cascalho ao depósito, nível ou acumulação natural de fragmentos inconsolidados de rochas ou minerais mais grossos do que areia, principalmente com tamanho de seixos (MINEROPAR, 2006).

Também é chamado de cascalho o material rochoso desagregado resultante da alteração de rochas ígneas, principalmente basaltos e diabásios.

O termo cascalho, portanto, inclui outros materiais, tais como:

- cascalhos, dentro de rígidas especificações, seja de ordem física ou química, são utilizados na construção civil e também em diversas indústrias de transformação (siderurgia e metalurgia, vidros, cerâmica, cimento, argamassas e



papel, tratamento de águas e esgotos, material filtrante para saneamento, meio para moagem etc.);

- o cascalho pode ser minério portador de outras substâncias minerais de interesse econômico, de metais, como ouro, estanho etc., ou de gemas, como o diamante.

#### **4.1.3 Formas de ocorrência de areia**

A areia pode se apresentar na forma de sedimento inconsolidado ou sofrer um processo de litificação, que gera as rochas areníticas. A areia na forma não coesa é encontrada nos leitos de rios atuais e nas planícies e terraços aluviais (transporte em meio aquoso) e em dunas litorâneas (transporte eólico).

A areia consolidada pode ocorrer na forma de arenitos ou quartzitos (arenitos que sofreram metamorfismo intenso). Os arenitos e quartzitos podem formar platôs, escarpas etc. Um exemplo de formação arenítica bastante explorada no Estado de São Paulo é o arenito Pirambóia-Botucatu, pertencente à Bacia do Paraná.

A areia inconsolidada encontrada em leitos de rios e em dunas pode ser ainda o produto resultante do retrabalhamento das formações areníticas ou mesmo do processo erosivo de rochas ígneas/metamórficas que possuam quartzo em sua composição original.

#### **4.1.4 Formas de ocorrência de cascalho**

Os cascalhos utilizados na construção civil são de dois tipos distintos:

- material arenoso com granulometria superior a 2,0 mm e inferior a 256 mm, geralmente obtido como um subproduto da exploração de areias ou a partir de coberturas detrito-lateríticas cenozóicas; ou
- material rochoso desagregado resultante da alteração de rochas ígneas, principalmente basaltos e diabásios, empregados normalmente em lastros de estradas vicinais.

#### **4.1.5 Recursos e reservas**



As reservas oficiais de areia e cascalho, extraídas do Anuário Mineral Brasileiro (2001), publicação oficial do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) são apresentadas no Quadro 4.1.5.1.

**QUADRO 4.1.5.1. Reservas oficiais de areia e cascalho**

Estado	Reservas



	Medida (m³)	Indicada (m³)	Inferida (m³)
BA	17.796.406	4.415.432	50.000
CE	2.529.967	95.956	
DF	6.127.126	810.000	1.283.229
ES	7.031.027	-	
GO	18.198.166	1.732.896	3.135.353
MG	33.975.383	50.198.609	44.894.320
MS	22.161.775	1.488.409	1.670.112
PA	19.748.395	-	1.772.383
PB	637.000	680.000	1.000.000
PR	46.871.292	992.260	
RJ	4.858.763	4.500	10.000
RS	61.721.041	42.391.507	80.000
SC	41.530.391	9.692.714	6.792.771
SP	419.971.493	239.262.210	25.809.006
<b>Total</b>	<b>703.158.225</b>	<b>351.764.493</b>	<b>86.497.174</b>

Fonte: DNPM, 2001.

Comparadas aos níveis de produção de areia no mesmo período, estas reservas podem ser consideradas extremamente reduzidas, uma vez que seriam, na média do País, suficientes somente para 4,5 anos. Algumas possíveis justificativas para esta disparidade são:

- diversos mineradores operam legalmente sob regime de licenciamento, sem necessidade de identificação de reservas oficiais;
- as reservas minerais em leitos de rio podem ser instantaneamente reduzidas porém são continuamente repostas pela natureza;
- significativa presença de atividade clandestina, sem reservas e produções declaradas para os órgãos públicos.

O Quadro 4.1.5.2. apresenta as reservas oficiais de areias industriais.

#### QUADRO 4.1.5.2. Reservas oficiais de areia industrial

Estado	Reservas			
	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida (t)	Lavrável (t)



AL	5.000.000	-	-	4.500.000
BA	58.046.083	553.324.475	2.488.884	58.604.589
CE	17.421.516	29.041	617.819	6.161.530
DF	604.612	276.000	243.800	604.612
ES	11.283.183	1.145.850	-	10.638.313
GO	1.152.535	17.994	200.411	504.939
MG	237.466.498	413.592.547	83.490.647	292.165.516
MS	282.376	281.188	28.237	562.388
PA	48.538.113	17.627.671	812.000	65.310.361
PB	6.758.291	1.042.387	1.522.387	2.465.210
PE	6.066.947	3.775.275	2.874.150	1.430.890
PR	125.951.259	54.662.536	1.700.633	125.898.742
RJ	69.364.484	28.090.678	-	69.364.484
RS	7.893.570	8.081.621	36.928.750	10.244.391
SC	395.067.628	99.815.915	67.015.011	377.985.891
SE	9.286.965	-	-	4.447.565
SP	1.798.435.588	942.039.940	586.185.148	1.872.132.031
<b>Total</b>	<b>2.798.619.648</b>	<b>2.123.803.118</b>	<b>784.107.877</b>	<b>2.903.021.452</b>

Fonte: DNPM, 2005.

Considerando-se a produção oficial de 2004, divulgada pelo DNPM, de 6,7 milhões de toneladas, e um fator de recuperação no beneficiamento ao redor de 80% (estimado), esta reserva oficial seria suficiente para cerca de 300 anos, o que poderia fazer parecer que se trata de material abundante no Brasil. Trata-se, contudo, de uma conclusão precipitada e equivocada, pois:

- as reservas medidas e as reservas lavráveis (neste caso maiores que as medidas, o que indica prováveis problemas com a metodologia de cálculo) costumam ser superestimadas (além das necessidades normais) neste tipo de mineração, de fins industriais, organizada, contabilizada, já que somente as reservas medidas e lavráveis podem justificar investimentos maiores que estão na cadeia produtiva a jusante (fábrica de vidros etc.) e devem ser suficientes para eventuais aumentos de demanda em curtos espaços de tempo;
- as reservas medidas e as reservas lavráveis nunca são integralmente aproveitáveis, já que neste cálculo não são consideradas as áreas com restrições de superfície (de propriedade, ambientais, reservas legais etc.) e outras restrições (geotécnicas, hidrogeológicas etc.), que geralmente são consideradas em etapas mais avançadas do processo de implantação de um empreendimento;
- dentro de uma determinada região, ou estado, em função da forma de ocorrência geologicamente propícia, todas as reservas podem estar vinculadas a um tipo de restrição ambiental (por exemplo jazidas em dunas no Estado de



Santa Catarina); restrições ao aproveitamento desta forma de ocorrência praticamente tornariam nulas as reservas conhecidas.

#### 4.1.6 Métodos de extração

Os métodos de extração de areia e cascalho variam em função da sua forma de ocorrência, além de características intrínsecas da jazida e região.

O Quadro 4.1.6.1 apresenta uma correlação entre as formas de ocorrência de areias e cascalhos e os métodos mais usuais empregados para sua extração.

**Quadro 4.1.6.1. Correlação entre as formas de ocorrência da areia e do cascalho e os métodos típicos de extração**

Forma de ocorrência da areia e do cascalho	Métodos típicos de extração
não coesa, encontrada nos leitos de rios atuais	dragagem
não coesa, encontrada nas planícies e terraços aluviais	desmonte hidráulico ou dragagem
não coesa, encontrada em dunas litorâneas	desmonte mecânico
areia consolidada na forma de arenitos ou quartzitos, formando platôs, com escarpas	
cascalho desagregado, resultante da alteração de rochas ígneas, principalmente basaltos e diabásios	

Nos itens a seguir são apresentadas as características básicas de cada um destes três métodos.

##### 4.1.6.1 Desmonte hidráulico

Para esse tipo de lavra, devem ser obedecidas algumas condições:

- Material passível de desagregação por meio da força hidráulica do jato d'água;
- Grande volume de água para suprir as necessidades da lavra;
- Espaço disponível para a disposição dos rejeitos do processo;

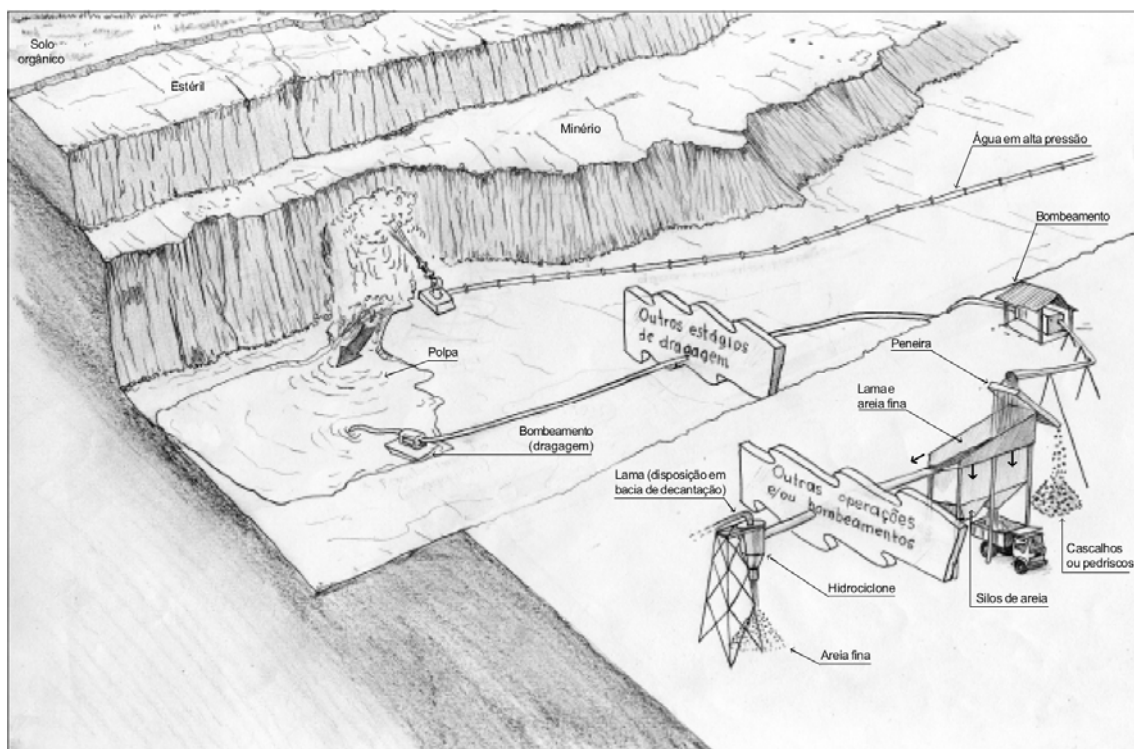


- Possibilidade de incorporação das operações de beneficiamento, a fim de permitir a separação do minério em meio aquoso;
- Gradiente favorável nas frentes de lavra que possibilite o transporte da polpa por gravidade;
- Condições operacionais que permitam o controle dos impactos ambientais, especialmente os relacionados ao controle da qualidade da água excedente e na recuperação das áreas atingidas.

O método de lavra consiste no direcionamento, através de um monitor, de um jato de água de alta pressão sobre a base do talude. Dessa forma, o material desmorona de forma controlada, sendo carregado em forma de polpa, com o auxílio da gravidade. Em alguns casos, são usadas canaletas para de auxiliar no direcionamento do transporte do material. Pode ser utilizado mais de um monitor na frente de lavra, a qual assume formas irregulares de avanço, com alturas recomendadas de 5 a 20 m.

O material desmontado converge para um ponto na base do talude e, por meio de um sistema de bombeamento, é transportado para as etapas subseqüentes do processo produtivo.

A Figura 4.1.6.1.1 mostra um esquema de lavra, incluindo a fase de beneficiamento.



**Figura 4.1.6.1.1 Lavra de areia por desmonte hidráulico em cava seca ou encosta**

Fonte: ALMEIDA, 2003.



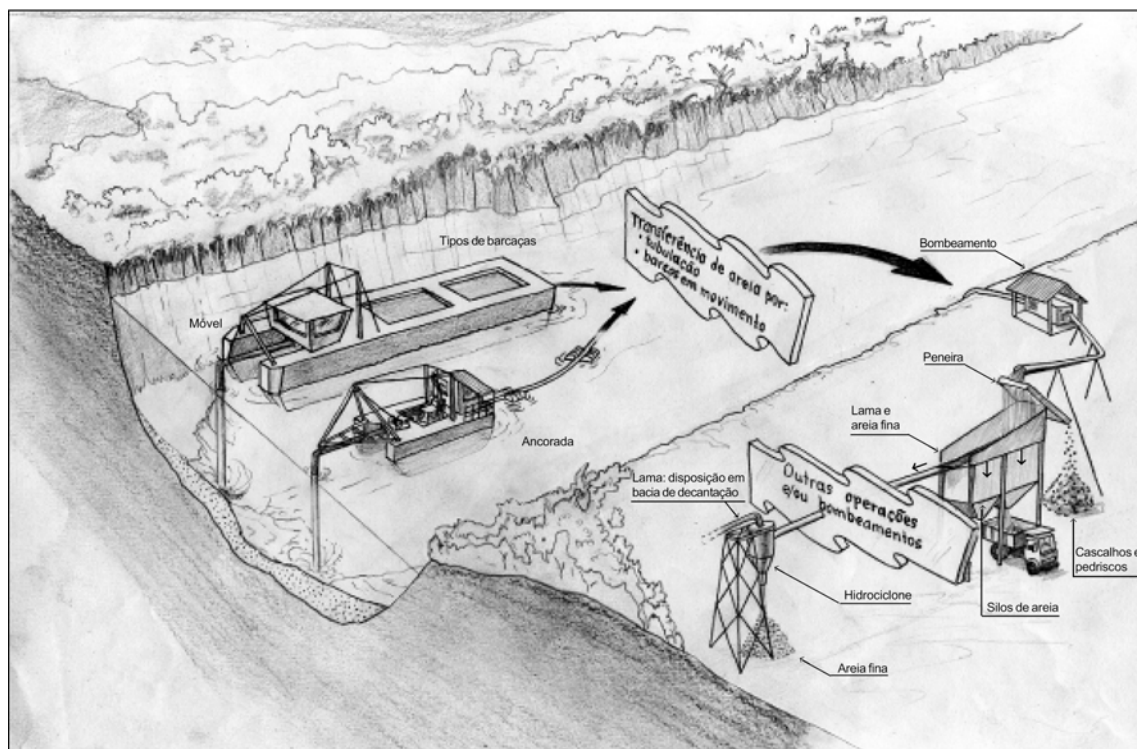
#### 4.1.6.2 Dragagem hidráulica

Um sistema de bombeamento realiza a sucção da polpa formada na superfície de ataque do leito submerso. A draga pode possuir também um dispositivo mecânico na extremidade da tubulação de fundo, cuja função é desagregar o material da superfície do leito e facilitar o trabalho de formação de polpa. O sistema de bombeamento pode ser montado sobre:

- Barcaça móvel (autopropulsão ou com auxílio de barco reboque), que transporta o minério;
- Barcaça com ancoragem fixa, com o minério transportado por tubulação sustentada sobre tambores flutuantes.

Esse método apresenta uma grande versatilidade, pois a draga pode se movimentar em áreas diferentes, sendo de grande utilidade em locais onde o depósito possui uma ampla distribuição ao longo de um rio ou represa. A sucção é realizada por meio de uma tubulação que fica em contato com a superfície do leito.

A Figura 4.1.6.2.1 apresenta um esquema de lavra para o método em questão.

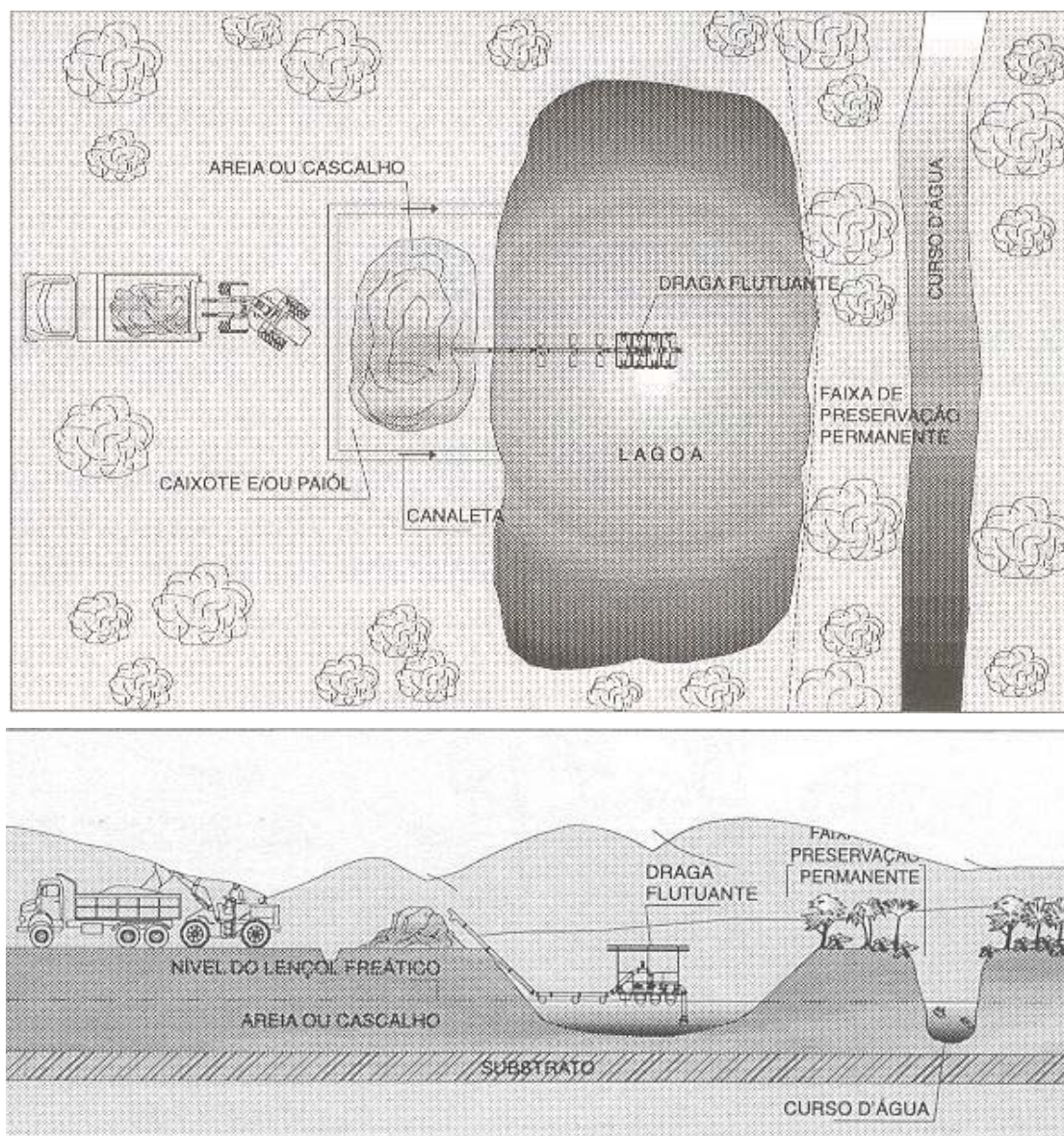


**Figura 4.1.6.2.1 Lavra de areia por dragagem em leito de rio ou cava submersa**

Fonte: ALMEIDA, 2003.

Uma variante desse método extrativo consiste na extração em área de várzea, com circuito em cava fechada. Nesse processo extrativo, é formada uma lagoa em circuito fechado e não ligada diretamente aos cursos d'água, com o retorno das partículas finas e água para a própria lagoa.

A partir do momento que o nível do lençol freático é atingido, introduzem-se dragas de sucção, que conduzem a areia e o cascalho até os locais de estocagem, onde sofrem drenagem natural; as partículas finas e a água são direcionadas de volta para a lagoa ou para uma lagoa de decantação de finos por meio de canaletas e/ou canais coletores. A Figura 4.1.6.2.2 apresenta um esquema do processo.



**Figura 4.1.6.2.2 Extração de areia e cascalho em área de várzea**

Fonte: BRUSCHI & PEIXOTO, 1997.

### 4.1.6.3 Desmonte mecânico

O desmonte mecânico é recomendado para locais secos (não inundados) e com boa sustentação para equipamentos pesados.

O método em si é relativamente simples. Trata-se de escavação mecânica direta do minério, por equipamentos de escavação (escavadeiras ou tratores / pás-carregadeiras) e carregamento em caminhões basculantes que fazem o transporte do material.





Somente em casos em que o material se encontra muito coeso, são utilizados equipamentos de afrouxamento (trator com escarificador) ou explosivos.

O item 4.2.6.1 apresenta mais detalhes e ilustrações sobre este método de extração.

#### **4.1.7 A mineração de areia e cascalho e o meio ambiente**

Do ponto de vista sócio-econômico-ambiental, a mineração de areia e cascalho apresenta as seguintes características:

- uso e ocupação do solo temporários (recuperando para usos futuros sustentáveis) – com remoção de vegetação, caso presente, inclusive de áreas de preservação permanente e alteração temporária de ecossistemas locais;
- não utilização de substâncias químicas poluentes no processo produtivo além dos combustíveis e lubrificantes, usados em pequena escala em comparação com outras indústrias;
- impactos ambientais conhecidos e mitigáveis, tais como: alteração da paisagem, ruído (das máquinas) e emissão de particulados atmosféricos (pelo tráfego de caminhões em estradas de terra);
- impactos relacionados a água: utilização de água no processo produtivo, geração de efluentes contendo particulados porém de emissão controlada e/ou em circuito fechado;
- proximidade de comunidades;
- área ocupada restrita (comparando com outras atividades como a agropecuária);
- pode ser considerado um vetor de desenvolvimento regional, sustentabilidade, interiorização, descentralização econômica e inclusão social;
- base de cadeias produtivas de forte significado econômico-social (construção civil, indústria etc.), caracterizadas por grande demanda reprimida no Brasil.

O Quadro 4.1.7.1. sintetiza as interferências da mineração de areia e cascalho em APP, em função das diversas formas de ocorrência das jazidas de areia no Brasil.

**Quadro 4.1.7.1. Interferência da mineração de areia e cascalho em APPs**

<b>Forma de ocorrência da areia e do cascalho</b>	<b>Interferência em APPs</b>
não coesa, encontrada nos leitos de	ponto de transferência da produção nas



rios atuais	margens do rio (APP)
não coesa, encontrada nas planícies e terraços aluviais	planícies e terraços aluviais freqüentemente contêm cursos d'água e o próprio rio, cujas margens são APPs
	nascentes ou olhos d'água, caso toda a várzea seja considerada como tal
não coesa, encontrada em dunas litorâneas	APP nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues
areia consolidada na forma de arenitos ou quartzitos, formando platôs, com escarpas	nos topos de morro, montanhas e serras (APPs)
	em altitudes superiores a 1.800 m (APPs)
	nas bordas de tabuleiros e chapadas (APPs)
	nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45° ou equivalente a 100% na linha de maior declive (APPs)
cascalho desagregado, resultante da alteração de rochas ígneas, principalmente basaltos e diabásios	caso-a-caso

Da análise do Quadro 4.1.7.1. conclui-se que a mineração de areia sempre vai interferir com áreas de preservação permanente, de naturezas diversas.

De acordo com o DNPM (Sumário Mineral Brasileiro, 2005), no Brasil, 90% da areia para construção civil são produzidos em leito de rios. No Estado de São Paulo, a relação é diferente. 45% da areia produzida são provenientes de várzeas, 35%, de leito de rios e o restante, de outras fontes. Os principais pólos de produção de areia são o Vale do Rio Paraíba do Sul que responde por 10% da produção nacional, Sorocaba, Piracicaba e Vale do Rio Ribeira do Iguape, todos em São Paulo; Seropédica, Itaguaí, Barra do São João e Silva Jardim, no Rio de Janeiro; rios Guaíba, Caí e Jacuí, no Rio Grande do Sul; Vale do Rio Itajaí, em Santa Catarina; Vale do Rio Iguaçu, na Região Metropolitana de Curitiba, Rio Tibagi, em Ponta Grossa, e Rio Paraná, em Guaíra, todos no Paraná.

#### 4.1.8 Características do setor industrial

O Quadro 4.1.8.1 apresenta algumas das características básicas do setor de extração de areia para agregados.

**Quadro 4.1.8.1. Mineração de areia para agregados – características básicas do setor**

Nº de empresas (em unidades)	2.500
Nº de minas em atividade (em unidades)	~ 2.500
Empregos diretos (nº de pessoas)	50 mil
Empregos indiretos (nº de pessoas)	150 mil
Faturamento anual (R\$ / ano)	400 milhões

Fonte: ANEPAC, 2006

Trata-se de um setor básico na cadeia da indústria da construção civil, tem faturamento importante, é formado principalmente por empresas de pequeno porte, na grande maioria pequenas empresas familiares, e gera muitos empregos, contribuindo para a fixação da população rural fora dos grandes centros urbanos.

A atividade econômica de produção de areia caracteriza-se por grandes volumes produzidos relativamente ao consumo de outros insumos para as aplicações a que se destinam. No concreto, por exemplo, os agregados respondem por 80% do volume total. O transporte responde por cerca de 2/3 e 1/3 do preço final dos produtos, respectivamente, o que impõe a necessidade de produzi-los o mais próximo possível do mercado, que são os aglomerados urbanos. O maior problema para o aproveitamento das reservas existentes é a urbanização crescente que esteriliza importantes depósitos ou restringe a extração. As restrições ambientais à utilização de várzeas e leitos de rios para extração de areia criam sérios problemas para as lavras em operação. Em consequência, novas áreas de extração estão cada vez mais distantes dos locais de consumo, encarecendo o preço final dos produtos. A Região Metropolitana de São Paulo, por exemplo, “importa” grande parte da areia consumida, boa parte de locais que ficam a mais de 100 km, o que encarece o produto e onera o consumidor, inclusive o poder público, um dos principais consumidores deste tipo de produto, para as suas obras de infra-estrutura.

Em termos de cadeia produtiva, a areia, agregado para a construção civil, tem praticamente 100% da produção destinado ao setor de construção, setor este deficitário em relação à demanda da população (habitações, infra-estrutura etc.).

O destino da produção bruta de areia industrial, segundo o DNPM (2005), distribui-se da seguinte maneira: Construção Civil (50,23%), Ferro-ligas (19,91%), Artefatos de Concreto (9,62%), Argamassa para Construção (2,72%), Pisos e Revestimentos (2,59%), Construção/Manutenção de Estradas (2,42%), Metalurgia dos Não-Ferrosos (2,32%), Artefatos de Cimento (2,24%), Comércio de Materiais de Construção (1,78%), Fertilizantes (0,99%), Pavimentação Asfáltica (0,80%), Cerâmica Branca (0,60%), Cimento (0,56%), Refratários (0,13%), Vidros (0,13%), Aparelhamento de Placas e Pedras – Exceto para Construção (0,12%), Cal (0,09%), Filtros (0,06%),



Isolante Elétrico (0,06%), Bolas de Moinho (0,04%), Aterro (0,03%), Fundição (0,02%), Dispositivos Eletrônicos (0,02%), Não Informado (2,52%).

A areia industrial beneficiada tem os seguintes setores de consumo: Fundição (39,11%), Vidros (37,67%), Argamassa para Construção (8,04%), Abrasivos (2,19%), Construção Civil (2,17%), Outros Produtos Químicos (2,11%), Cerâmica Branca (1,58%), Concreto para Construção (1,37%), Siderurgia (0,98%), Pisos e Revestimentos (0,55%), Filtros (0,44%), Jateamento (0,43%), Defensivos Agrícolas (inseticidas, fungicidas e herbicidas) (0,23%), Artefatos de Cimento (0,22%), Ferro-ligas (0,18%), Cimento (0,15%), Extração e Beneficiamento de Minerais (0,01%), Refratários (0,01%), Tratamento de Água/Esgoto (0,01%), Não Informado (2,55%).

Nas cadeias produtivas das quais participa, a areia tem se mostrado uma matéria-prima de difícil substituição do ponto de vista econômico e de desempenho, mesmo quando são utilizados materiais artificiais de maior valor unitário.

## **4.2 ARGILA E SAIBRO**

### **4.2.1 Definição de argila**

O termo argila é de certa forma ambíguo, a menos que seja especificamente definido, pois é usado em três diferentes modos: (1) referindo-se a um grupo de minerais de granulometria fina, (2) referindo-se à rocha e (3) referindo-se ao tamanho de partículas (MURRAY, 1994).

Os assim chamados minerais de argila são constituídos geralmente por silicatos hidratados de alumínio, podendo conter em sua composição quantidades apreciáveis de ferro, álcalis e elementos alcalinos terrosos. Muitas definições indicam o estado plástico da argila quando úmida, porém alguns tipos não possuem essa propriedade plástica, como é o caso da halloysita, por exemplo.

Com relação à definição de rocha, alguns acham conveniente usar o termo argila para qualquer material argiloso, natural, de granulometria fina e de aspecto terroso. Nesta acepção, o termo inclui argilas, folhelhos ou argilitos, e alguns tipos de solo argiloso (MURRAY, 1994).

Na escala granulométrica, a fração argila é a mais fina da escala Wentworth, ou seja, partículas menores do que 4  $\mu\text{m}$ . De acordo com a norma ABNT-NBR 6502/1995, as argilas são classificadas como partículas menores do que 2  $\mu\text{m}$  (UNB, 2006).

### **4.2.2 Definição de saibro**





É o material proveniente da decomposição química incompleta de rochas feldspáticas leucocráticas (granitos e gnaisses), conservando vestígios da estrutura / textura original. Intermediário entre o moledo e a argila (estágio final da decomposição), o saibro comum é muito poroso e permeável, sendo desmontável com enxadão. Quando mais resistente, só é desmontável com a utilização da picareta, fornecendo um produto encaroçado (fragmentos de feldspatos semidecompostos) conhecido como saibrão, semelhante ao moledo. (IBGE, 2004).

#### **4.2.3 Formas de ocorrência de argila**

As argilas podem ocorrer na forma consolidada, como rochas sedimentares ou como rocha residual, ou como sedimentos inconsolidados. Os argilitos, folhelhos e lamitos são exemplos de rochas sedimentares que possuem argila como componente principal ou total. Já os sedimentos inconsolidados são localizados basicamente nas planícies aluvionares recentes, ou seja, nas várzeas de rios.

As aplicações das argilas na indústria estão ligadas às suas propriedades físicas (consolidado/inconsolidado), químicas (teor e tipo de óxido, conteúdo de matéria orgânica) e mineralógicas (minerais presentes). As principais argilas utilizadas na indústria são as argilas para cerâmica vermelha, para cerâmica branca e o caulim.

As argilas para cerâmica vermelha abrangem uma grande variedade de sedimentos consolidados e inconsolidados. Exemplos são as argilas aluvionares (encontradas nas várzeas dos rios), os argilitos, folhelhos e lamitos, geralmente encontradas nas bacias sedimentares brasileiras, de origem marinha / costeira e de plataformas intracratônicas. Sua principal característica é apresentar cor avermelhada após queima.

As argilas para cerâmica branca são geralmente muito finas, apresentando cerca de 70% da massa de partículas inferiores a 2 µm. Possuem em sua composição caulinita, podendo apresentar esmectita, ilita, matéria orgânica, além de minerais como o quartzo, feldspato e micas. São encontradas geralmente em depósitos recentes até o eo-terciário, em depósitos de alteração intempérica, ou alteritas (MOTTA et al., 1993).

A argila refratária é um material sedimentar, composto basicamente por caulinita que não produz queima branca e pode suportar temperaturas acima de 1.500°C. Deve conter pouca mica e compostos de ferro, que tendem a formar materiais com menor ponto de fusão.

O caulim pode ocorrer na forma residual, hidrotermal e sedimentar. A formação do caulim é dada pela decomposição química de rochas graníticas / gnáissicas / pegmatíticas, ricas em alumino-silicatos pobres em ferro, tais como feldspato potássico ( $KAlSi_3O_8$ ), sob condições de estabilidade do terreno, com drenagem livre e sob influência de condições climáticas quentes e úmidas. O caulim é composto



essencialmente de argilo-minerais do grupo da caulinita. O caulim sedimentar é formado através da desagregação da rocha caulínica residual, seguida do transporte em meio aquoso, e finalmente a decantação em um ambiente menos energético, gerando depósitos sedimentares alóctones (com distância considerável da área-fonte).

#### 4.2.4 Formas de ocorrência de saibro

O saibro ocorre como o produto resultante de forte intemperismo químico e desagregação incompleta de rochas de composição granítica. Desta forma, a ocorrência do saibro está associada aos corpos graníticos, sejam eles intrusões ou grandes complexos que formam o embasamento cristalino, associado ao grau de intemperismo químico atuante neste tipo de rochas.

#### 4.2.5 Recursos e reservas

O DNPM reúne sob a denominação argila ou caulim sete grupos de substâncias: bentonita e argilas descorantes, argilas refratárias, argilas plásticas, argilas comuns, ocre, tufo vulcânico e caulim. As reservas oficiais são apresentadas nos quadros a seguir.

##### Quadro 4.2.5.1. Reservas oficiais de bentonita e argilas descorantes

Estado	Reservas			
	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida (t)	Lavrável (t)
BA	3.704.192	-	-	3.704.192
PB	9.505.788	4.502.502	406.437	4.266.402
PI	15.743.487	4.280.985	1.896.611	20.024.472
PR	16.599.122	687.942	-	12.000.000
RJ	151.221	4.493.200	-	3.715.537
SP	8.915.217	2.530.800	-	5.731.967
<b>Total</b>	<b>54.619.027</b>	<b>16.495.429</b>	<b>2.303.048</b>	<b>49.442.570</b>

Fonte: DNPM, 2005.

##### Quadro 4.2.5.2. Reservas oficiais de argilas refratárias

Estado	Reservas			
	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida (t)	Lavrável (t)



	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida (t)	Lavrável (t)
AL	3.636.206	2.900.000	-	2.844.206
BA	852.483	2.462.949	-	776.002
DF	7.425.750	670.000	100.000	7.355.750
ES	6.095.800	472.600	537.338	5.882.800
GO	38.048.192	15.443.887	6.405.597	28.378.792
MG	190.083.626	119.894.696	15.073.651	200.558.584
PE	9.486.292	1.965.981	-	8.635.538
PI	266.848	150.800	-	266.848
PR	7.626.484	1.038.600	536.131	7.502.589
RJ	1.582.877	-	-	1.582.877
SC	1.314.465.451	366.624.674	10.278.536	1.653.909.954
SE	1.968.520	2.026.750	121.386	2.273.000
SP	373.736.717	93.746.797	68.913.796	186.795.958
<b>Total</b>	<b>1.955.275.246</b>	<b>607.397.734</b>	<b>101.966.435</b>	<b>2.106.762.898</b>

Fonte: DNPM, 2005.

#### Quadro 4.2.5.3. Reservas oficiais de argilas plásticas

Estado	Reservas			
	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida (t)	Lavrável (t)
AM	1.708.108	-	-	1.708.108
BA	15.144.505	-	-	15.144.505
CE	770.552	-	-	623.313
ES	15.127.188	-	-	13.494.024
MG	15.615.716	10.842.541	676.420	15.409.480
MT	588.685	6.053.176	3	588.685
PB	2.065.275	-	-	1.400.000
PE	1.549.404	-	-	1.335.896
PI	10.017.850	3.005.345	-	10.017.850
PR	23.830.657	-	238.642	21.214.652
RN	46.554	-	-	41.900
RS	10.000	-	-	8.000
SC	48.302.726	1.688.520	1.844.068	31.639.587
SP	72.707.226	881.309	261.620	72.356.736
<b>Total</b>	<b>207.484.446</b>	<b>22.470.891</b>	<b>3.020.753</b>	<b>184.982.736</b>

Fonte: DNPM, 2005.



Quadro 4.2.5.4. Reservas oficiais de argilas comuns

Estado	Reservas			
	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida (t)	Lavrável (t)
AL	13.409.794	-	-	13.218.427
AM	17.322.827	25.386.901	-	13.675.740
AP	5.582.792	85.000	85.000	5.566.792
BA	38.635.244	29.230.390	12.444.520	37.445.542
CE	14.196.632	1.923.697	1.166.619	13.546.491
DF	14.334.290	11.308.405	14.632.082	7.265.033
ES	73.316.156	337.974.208	11.052.716	390.978.370
GO	56.542.058	11.438.534	2.536.020	54.994.867
MA	2.231.735	-	9.300.000	2.231.735
MG	1.278.804.345	246.623.004	551.399.461	1.223.502.612
MS	15.262.983	6.816.135	31.161.180	17.067.490
MT	11.961.921	311.965.965	1.800.000	64.890.620
PA	32.275.329	27.228.572	-	32.098.877
PB	26.166.066	26.401.754	8.000.000	13.022.004
PE	101.597.724	97.743.363	106.000.000	117.818.023
PI	6.189.834	1.938.423	174.470	6.130.192
PR	405.584.706	181.199.540	53.651.509	399.217.180
RJ	46.451.886	28.303.994	6.171.648	56.598.635
RN	3.390.819	1.754.328	-	4.900.449
RO	80.787	65.291	-	146.078
RS	53.103.253	5.717.073	6.056.109	53.100.431
SC	460.178.045	127.584.980	79.361.356	448.745.111
SE	73.835.311	7.713.001	981.688	75.055.568
SP	843.583.828	516.193.788	261.335.613	824.993.778
<b>Total</b>	<b>3.594.038.365</b>	<b>2.004.596.346</b>	<b>1.157.309.991</b>	<b>3.876.210.045</b>

Fonte: DNPM, 2005.

Quadro 4.2.5.5. Reservas oficiais de ocre

Estado	Reservas			
	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida (t)	Lavrável (t)
MG	1.515.355	9.591.120	2.738.736	1.515.355
<b>Total</b>	<b>1.515.355</b>	<b>9.591.120</b>	<b>2.738.736</b>	<b>1.515.355</b>

Fonte: DNPM, 2005.

**Quadro 4.2.5.6. Reservas oficiais de tufo vulcânico**

Estado	Reservas			
	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida (t)	Lavrável (t)
CE	5.865.795	-	-	5.865.795
PE	8.698.689	4.271.190	-	8.698.689
<b>TOTAL</b>	<b>14.564.484</b>	<b>4.271.190</b>		<b>14.564.484</b>

Fonte: DNPM, 2005.

**Quadro 4.2.5.6. Reservas oficiais de caulim**

Estado	Reservas			
	Medida (t)	Indicada (t)	Inferida (t)	Lavrável (t)
AM	3.640.907.565	3.415.053.763	2.797.542.371	7.043.451.328
AP	273.686.011	130.124.000	-	14.254.343
BA	6.838.418	2.649.550	2.651.298	6.838.418
ES	25.000	-	-	15.000
GO	8.513.524	11.048.871	41.838.500	8.087.085
MA	440.785	252.800	-	440.785
MG	15.885.291	9.315.293	2.283.301	16.909.340
PA	307.481.094	319.091.186	263.500.656	290.214.784
PB	190.814	166.037	64.673	163.760
PE	1.514.247	-	-	1.156.734
PI	754.292	337.907	448.256	754.292
PR	23.294.155	8.790.470	9.838.799	21.703.185
RJ	229.436	28.762	-	229.436
RN	1.210.242	736.676	-	944.389
RS	22.322.563	17.335.287	8.902.642	21.609.239
SC	60.023.005	10.927.799	8.396.279	59.282.718
SP	36.357.711	13.543.851	18.751.810	29.511.614
<b>Total</b>	<b>4.399.674.153</b>	<b>3.939.402.252</b>	<b>3.154.218.585</b>	<b>7.515.566.450</b>

Fonte: DNPM, 2005.

Os quadros apresentados mostram que nem todas as argilas são abundantes e bem distribuídas por todo o território nacional. Restrições à mineração de argila, em especial determinados tipos de argilas, geologicamente formadas em condições especiais, poderão prejudicar toda uma cadeia produtiva ou gerar aumentos de custos e até importações de bens minerais existentes no Brasil.



Mesmo a argila comum, a mais abundante das argilas, apresenta reservas reduzidas em determinadas unidades da federação ou localidades.

#### **4.2.6 Métodos de extração**

Os métodos empregados para extração de argila e saibro são a céu aberto e variam de uma jazida para outra, de acordo com as condicionantes geológicas, situações locais e necessidades do empreendimento.

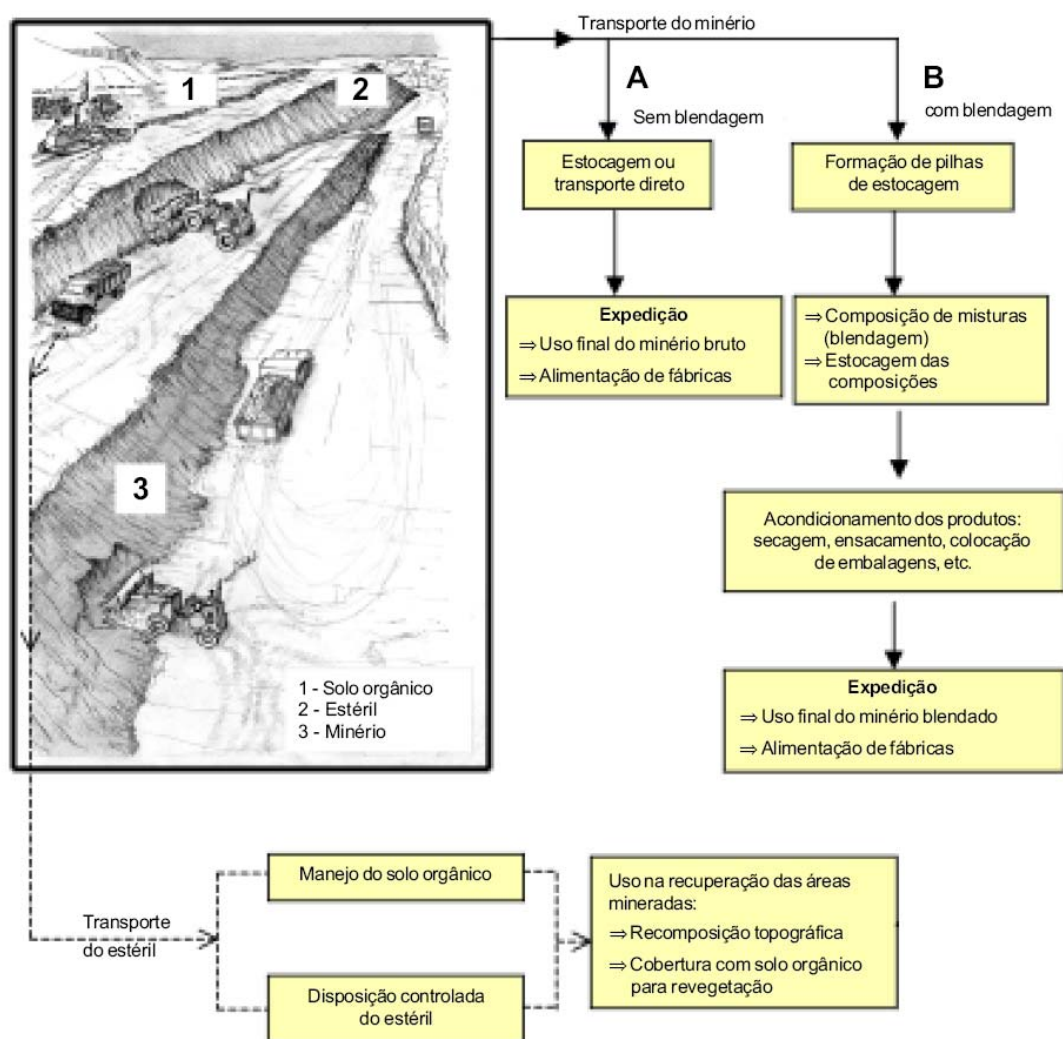
##### **4.2.6.1 Escavação mecânica a seco**

O método de lavra normalmente mais comum é o de escavação mecânica, muito semelhante ao de lavra em tiras. Esse método tem uma grande diversificação, sendo utilizado para a lavra de diversos tipos minerais, como: argilas, cascalhos, areias de uso industrial, saibros para aplicação em aterros, alguns calcários brandos, filitos, feldspatos, talcos, dolomitos etc.

Inicia-se pela retirada das camadas de solo e estéril que recobrem o depósito mineral. Esses devem ser dispostos em local adequado para uso futuro na recuperação das áreas já lavradas. Para o caso de uma lavra em encosta, pode ser necessária a formação de uma ou mais bancadas, caso os desníveis de escavação sejam muito grandes. Com a extração da camada de argila, deve-se proceder à recuperação da área com os materiais anteriormente retirados.

Os equipamentos a serem escolhidos para a lavra dependem da distribuição espacial do depósito, dos fatores de produção, da capacidade efetiva de escavação, investimentos e custos operacionais. Em geral, as máquinas utilizadas para escavação (escavadeira ou trator / pá-carregadeira) também podem ser utilizadas para o carregamento do minério. Para o transporte, normalmente são empregados caminhões basculantes convencionais. Em algumas situações pode ser requerido o uso de explosivos para a desagregação do material mais compacto e duro, não lavrável apenas por escavação e escarificação.

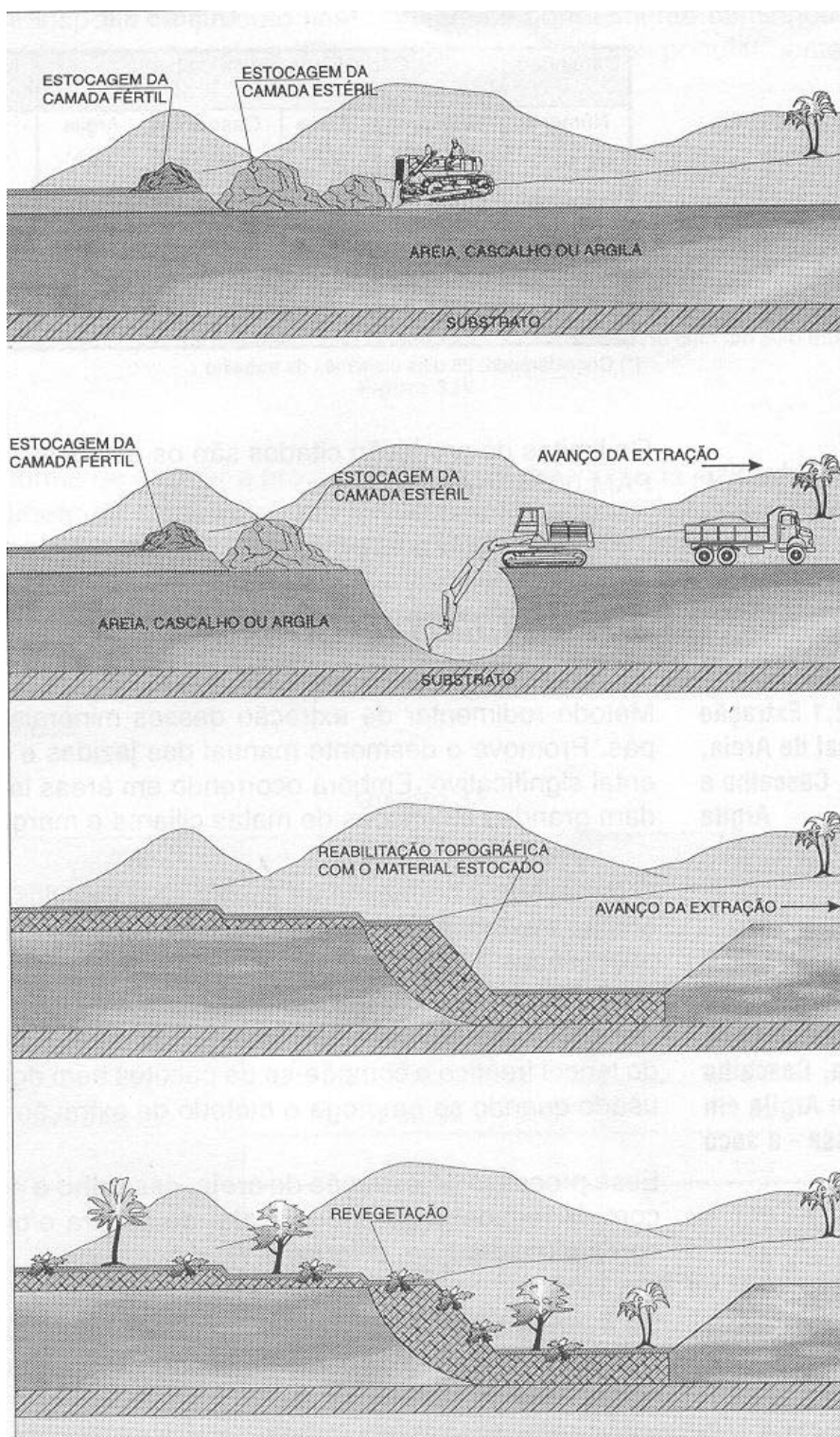
A Figura 4.2.6.1.1. mostra um esquema geral de lavra em argila, sem incluir a etapa de beneficiamento. A figura mostra um perfil esquemático para um caso genérico de extração (pode ser argila, areia ou cascalho), usando carregadeira de pneus, trator de esteira e/ou retroescavadeira.



**Figura 4.2.6.1.1. Esquema geral das operações de uma mina de argila, lavra em encosta com formação de bancadas por escavação mecânica**

Fonte: ALMEIDA, 2003.





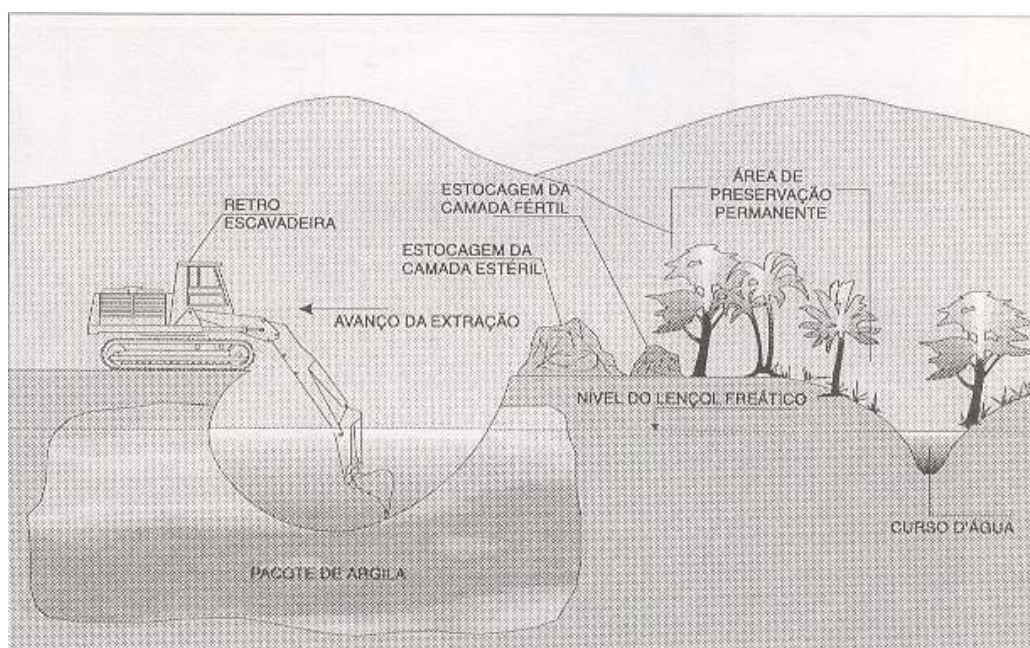
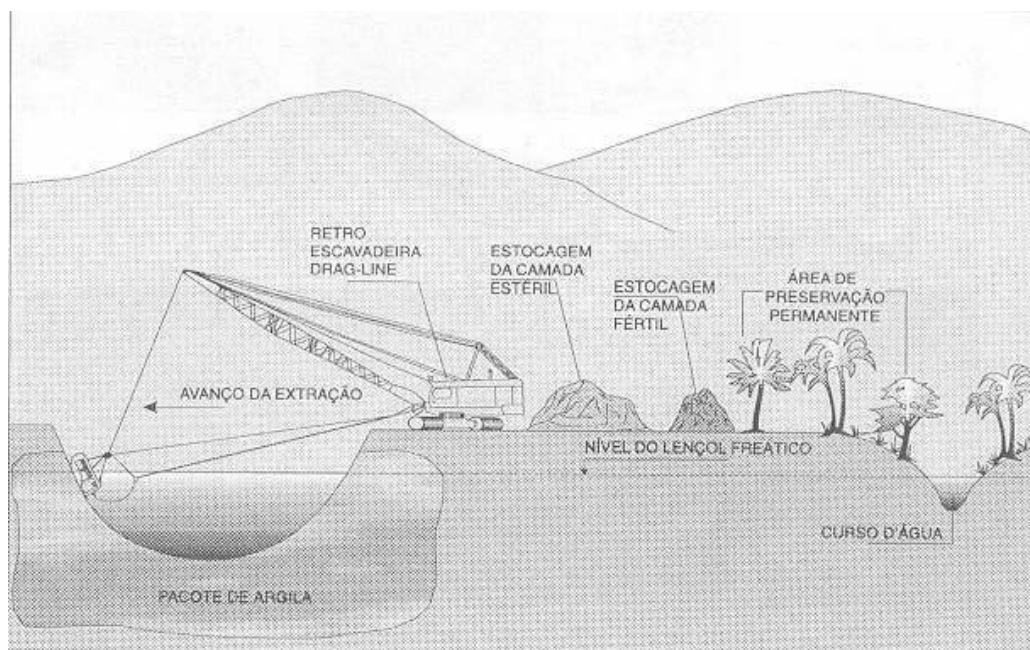
**Figura 4.2.6.1.1. Perfil esquemático de extração em fossa a seco**  
 Fonte: BRUSCHI & PEIXOTO, 1997.





#### 4.2.6.2 Escavação mecânica em várzea

Outra forma de extração de argila é empregada quando esta se encontra acumulada em várzeas com altos índices de umidade e alto grau de adensamento. Para esse tipo de material, usa-se retroescavadeira ou escavadeira hidráulicas ou equipamento do tipo “drag line”, com a formação de fossas. A Figura 4.2.6.2.1 representa um esquema desse tipo de lavra.



**Figura 4.2.6.2.1. Perfil esquemático de lavra de argila em área de várzea**

**Fonte:** BRUSCHI & PEIXOTO, 1997.

Neste tipo de jazida e operação, é comum, durante o período de chuvas, que o nível freático local suba e que olhos d'água brotem em determinados pontos da área da mina e da jazida. Se estes olhos d'água, ou a várzea como um todo, forem considerados como APP, muitas jazidas tornar-se-ão inviáveis por falta de reserva lavrável.



#### 4.2.7 A mineração de argila e o meio ambiente

Do ponto de vista sócio-econômico-ambiental, a mineração de argila apresenta as seguintes características:

- uso e ocupação do solo temporários (recuperando para usos futuros sustentáveis) – com remoção de vegetação, caso presente, inclusive de áreas de preservação permanente e alteração temporária de ecossistemas locais
- não utilização de substâncias químicas poluentes no processo produtivo além dos combustíveis e lubrificantes, usados em pequena escala em comparação com outras indústrias;
- impactos ambientais conhecidos e mitigáveis, tais como: alteração da paisagem, ruído (das máquinas) e emissão de particulados atmosféricos (pelo tráfego de caminhões em estradas de terra);
- impacto ambiental relativo ao uso de água somente no caso de extração em várzeas (sem efluentes);
- por vezes, proximidade de comunidades;
- área ocupada restrita (comparando com outras atividades como a agropecuária);
- pode ser considerado um vetor de desenvolvimento regional, sustentabilidade, interiorização, descentralização econômica e inclusão social;
- base de cadeias produtivas de forte significado econômico-social (construção civil, indústria etc.), caracterizadas por grande demanda reprimida no Brasil.

O Quadro 4.2.7.1. sintetiza as interferências da mineração de argila em APP, em função das diversas formas de ocorrência das jazidas de argila no Brasil.

**Quadro 4.2.7.1. Interferência da mineração de argila em APPs**

<b>Forma de ocorrência da argila</b>	<b>Interferência em APPs</b>
argila na forma não coesa encontrada nas planícies e terraços aluviais (várzeas)	planícies e terraços aluviais freqüentemente contêm cursos d'água e o próprio rio, cujas margens são APPs
	nascentes ou olhos d'água, caso toda a várzea seja considerada como tal
argila na forma não coesa encontrada em locais secos	caso-a-caso
argila consolidada	caso-a-caso



Da análise do Quadro 4.2.7.1. conclui-se que a mineração de argila em várzeas sempre vai interferir em APPs. As interferências das outras formas de ocorrência de argila em APPs tendem a ser mais contornáveis por meio de avaliações caso-a-caso.

Segundo a Anicer, representante brasileira das indústrias de cerâmica vermelha, a maioria das atividades extrativas de argila do setor ocorre em várzeas. A restrição de extração de argila em APP de várzea poderia inviabilizar cerca de 60% dos empreendimentos atualmente em atividade.

A atividade de extração de argila é de baixo impacto ambiental e oferece boas condições de recuperação das áreas. As fábricas têm baixo índice de poluição; em sua quase totalidade utiliza-se resíduo de madeira para queima em seus fornos, dando destino a resíduos de madeira de outras fábricas e serrarias, contribuindo positivamente com o ambiente. Quando isto não ocorre, trabalha-se com manejo e madeira de florestas plantadas, tais como eucalipto, acácia etc. Óleo pesado (BPF) não é mais utilizado para queima. O gás natural é pouquíssimo utilizado devido à rede de distribuição ser pequena e seu custo muito elevado. As fábricas geram poucos resíduos e freqüentemente podem absorver resíduos de outras fábricas, incorporando-os à matéria-prima.

#### **4.2.8 Características do setor industrial**

A extração de argila não pode ser enquadrada como um setor único, industrial, mas sim como uma composição de diversos setores (ou “sub-setores”) industriais, vinculados a determinados produtos e mercados com características distintas.

##### **4.2.8.1 Indústria de cerâmica vermelha**

Engloba os produtores de tijolos, blocos, telhas e tubos, entre outros materiais que compõem acima de 90% das alvenarias e coberturas na indústria da construção civil. Tais materiais destacam-se por seu baixo preço, disponibilidade em todo o território brasileiro, durabilidade, conforto térmico e acústico. Algumas das características básicas do setor são apresentadas no Quadro 4.2.8.1.1.

**Quadro 4.2.8.1.1. – Indústria de cerâmica vermelha – características básicas**

Nº de empresas (em unidades)	6.620
Nº de minas em atividade (em unidades)	~ 6.620
Empregos diretos (nº de pessoas)	400 mil
Empregos indiretos (nº de pessoas)	1,25 milhões
Faturamento anual (R\$ / ano)	6 bilhões
Impostos gerados	600 milhões

Trata-se de um setor básico na cadeia da indústria da construção civil, tem faturamento importante, é formado principalmente por empresas de pequeno porte e gera muitos empregos, pois a mão-de-obra é intensiva.

**4.2.8.2 Indústria de cerâmica para revestimento**

Este sub-setor engloba os fabricantes de cerâmica e porcelanatos para revestimento, ou seja, produtores de cerâmica para pisos, paredes e fachadas. Atua em um mercado em que o Brasil é o segundo maior mercado consumidor do mundo, quarto produtor mundial e quarto maior exportador.

Os produtos desta indústria são de grande durabilidade e de resistência. A indústria também se caracteriza pelo uso intensivo de mão-de-obra e de insumos nacionais. Algumas das características básicas do setor estão no Quadro 4.2.8.2.1.

**Quadro 4.2.8.2.1 Indústria de cerâmica para revestimento – características básicas**

Nº de empresas (em unidades)	91
Empregos diretos (nº de pessoas)	25 mil
Empregos indiretos (nº de pessoas)	375 mil
Produção anual de revestimentos (m <sup>2</sup> )	566 milhões
Impostos gerados (R\$ / ano)	53 milhões
Exportações de revestimentos (m <sup>2</sup> )	142 milhões

Trata-se de um setor básico na cadeia da indústria da construção civil, tem faturamento importante, gera produto com valor agregado, é internacionalmente competitivo (exporta) e gera empregos fora dos grandes centros urbanos.

**4.2.8.3 Indústria de refratários**





Este sub-setor engloba fabricantes de materiais refratários. É um segmento industrial estratégico de destacada importância, uma vez que todos os processos industriais que utilizam calor dependem diretamente dos refratários (siderurgia, não-ferrosos, cimento, vidro, cal, cerâmica, química, petroquímica etc.). Algumas das características básicas do setor estão no Quadro 4.2.8.3.1.

**Quadro 4.2.8.3.1. - Indústria de refratários - características básicas**

Nº de empresas (em unidades)	50
Empregos diretos (nº de pessoas)	6 mil
Consumo anual de argila refratária (toneladas)	150 mil
Produção anual de refratários (toneladas)	500 mil
Faturamento anual (R\$ / ano)	1,3 bilhões

A indústria siderúrgica é a principal consumidora de refratários (70% da produção), seguida dos setores de não-ferrosos, cimento, vidro, cal, cerâmica, química, petroquímica, fundição, cerâmica e outros.

A abertura do mercado fez com que as empresas se adaptassem a um novo patamar de competitividade, buscando mercados externos que antes não eram alcançados, como Oriente Médio, África, Índia, Austrália, países do Mercosul e nichos nos Estados Unidos e Europa.

Outra característica do setor é de que as grandes empresas não vendem somente o produto refratário, mas todo um conjunto de serviços associados, visando a sua aplicação, com severas cláusulas de garantia e desempenho, o que tem agregado valor à indústria e dá maior poder de competir no mercado internacional.

O setor é básico na cadeia industrial, tem faturamento importante, é internacionalmente competitivo e exportador. O consumo de matéria-prima mineral é pequeno, mas imprescindível, portanto, de suma importância.

#### 4.2.8.4 Outras indústrias vinculadas à mineração de argila

Diversas outras indústrias dependem da matéria-prima argila:

- outras indústrias cerâmicas (elétrica, técnica e industrial, louças de mesa e sanitárias etc.);
- indústrias de abrasivos e isolantes;
- indústria química (lubrificantes, defensivos agrícolas, tintas e vernizes etc.), de perfumaria e produtos alimentares;
- produção de caulim.



A importância das argilas em outras indústrias cerâmicas, indústrias de abrasivos e isolantes, indústria química (lubrificantes, defensivos agrícolas, tintas e vernizes etc.), de perfumaria e produtos alimentares pode ser resumida como matéria-prima com especificações físicas e químicas bastante restritivas, elevado valor agregado e baixo consumo (em comparação com os outros sub-setores).

Na produção de caulim, a argila, “minério de caulim”, é fundamental, com especificações físicas e químicas rígidas, grandes volumes, elevado valor agregado, competitivo e significativo no comércio internacional.

#### Quadro 4.2.8.4.1. - Indústria de caulim - características básicas

Produção anual - minério bruto (toneladas)	6,0 milhões
Produção anual - minério beneficiado (toneladas)	2,2 milhões
Exportações (US\$ / ano)	230 milhões

Fonte: DNPM, 2005(b).

As principais empresas produtoras de caulim estão localizadas nos estados do Amapá e Pará; mas os estados de São Paulo, Paraná, Bahia, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Santa Catarina também são produtores deste bem mineral.

## 4.3 ROCHAS PARA USO DIRETO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

### 4.3.1 Definição

O termo “rochas para uso direto na construção civil” tem sua origem, provavelmente, no Artigo 5º do Código de Mineração (Decreto-Lei 227/67), que enquadra as substâncias minerais em nove classes. Na Classe II estão as “jazidas de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil”. O Decreto 62.934/68, ao regulamentar o Código de Mineração, especifica, em seu Artigo 8º, as substâncias minerais relacionadas em cada classe. No caso da Classe II, são incluídos: “ardósias, areias, cascalhos, gnaisses, granitos, quartzitos, e saibros, quando utilizados *in natura* para o preparo de agregados, pedra de talhe ou argamassa, e não se destinem, como matéria-prima, à indústria de transformação”. O Artigo 5º do Código de Mineração, contudo, foi revogado pela Lei 9314/96.

Tecnicamente, materiais de uso *in natura* na construção civil compreendem uma série de bens minerais que se caracterizam pelo seu baixo valor unitário e pela remoção e transporte de grandes volumes a granel, o que condiciona seu aproveitamento econômico nas proximidades dos centros consumidores. Incluem os agregados (areias, cascalhos e rochas para brita) e rochas para cantaria. (TANNO & SINTONI, 2003).



Agregados são materiais granulares, de forma e volume diversos, de dimensões e propriedades adequadas para uso em obras de engenharia civil. Quanto à origem, são denominados naturais aqueles lavrados diretamente na forma de fragmentos, como areia e pedregulho, e artificiais, os que são submetidos a processos de fragmentação, como pedra e areia britadas (TANNO & SINTONI, 2003)

A Norma ABNT-NBR 7225 define agregado como material natural, de propriedades adequadas ou obtido por fragmentação artificial de pedra, de dimensão nominal máxima inferior a 100 mm e de dimensão nominal mínima igual ou superior a 0,075 mm como ilustra o quadro a seguir:

**Quadro 4.3.1.1 Agregados – nomenclatura e definições**

Nomenclatura	Definição
Agregado graúdo	Pedra britada, brita ou pedregulho muito grosso, grosso e médio, de dimensões nominais compreendidas entre 100 e 4,8 mm.
Agregado miúdo	Pedregulho fino, pedrisco grosso, médio e fino, areia grossa, média e fina, de dimensões nominais compreendidas entre 4,8 e 0,075 mm.
Pedra britada	Material proveniente de britagem de pedra, de dimensão nominal máxima inferior a 100 mm e de dimensão nominal mínima igual ou superior a 4,8 mm.
Pedrisco	Material proveniente de britagem de pedra, de dimensão nominal máxima inferior a 4,8 mm e de dimensão nominal mínima igual ou superior a 0,075 mm.
Areia	Material natural, de propriedades adequadas, de dimensão nominal máxima inferior a 2,0 mm e de dimensão nominal mínima igual ou superior a 0,075 mm.
Pó de pedra	Material proveniente de britagem de pedra, de dimensão nominal máxima inferior a 0,075 mm.

Fonte: TANNO & SINTONI, 2003.

Brita é um termo utilizado para denominar fragmentos de rochas duras, originários de processos de beneficiamento (britagem e peneiramento) de blocos maiores, resultantes do desmonte por explosivos de maciços rochosos (granito, gnaiss, basalto e calcário, entre outros) (TANNO & SINTONI, 2003)

As especificações da brita variam segundo o setor de sua aplicação da indústria de construção civil, que pode ser: concreto, pavimentação, obras civis (ferrovias, túneis, barragens), obras de infra-estrutura (saneamento básico), dentre outras. As propriedades principais são aquelas que definem as características físicas (dureza, resistência a várias solicitações, densidade e porosidade, entre outras), químicas (reatividade), e mineralógicas (tipo de rocha-fonte, minerais constituintes etc). O quadro a seguir mostra a classificação e o uso da brita:



**Quadro 4.3.1.2 Brita – classificação e usos**

Brita	Tamanho (mm)		Uso geral
	mínimo	máximo	
1	4,8	12,5	Estruturas de concreto armado
2	12,5	25,0	
3	25,0	50,0	
4	50,0	76,0	Pavimentação, macadames hidráulicos, gabiões
5	76,0	100,0	Lastro para estrutura de concreto armado, preenchimento de gabiões, concreto ciclópico
Pedrisco	0,07	4,8	Concreto asfáltico, artefatos de concreto, blocos e guias
Pó de pedra	-	-	

Fonte: TANNO & SINTONI, 2003.

As rochas para cantaria, também conhecidas como “pedras de talhe”, são rochas dimensionadas, tais como paralelepípedos, paralelos, folhetas, lajes, mourões e guias, utilizadas na construção civil, com pouca ou nenhuma elaboração. (TANNO & SINTONI, 2003)

Assim, na falta de uma definição legal precisa e vigente para o termo “rochas para uso direto na construção civil”, propõe-se a adoção do conceito expresso por TANNO & SINTONI (2003) para materiais de uso *in natura* na construção civil, ou seja, areias, cascalhos, britas e rochas para cantaria, restringindo o alcance para os dois últimos, já que o termo rocha não se aplica perfeitamente às areias e cascalhos. Em suma, são consideradas neste item, como “rochas para uso direto na construção civil” as britas e as rochas para cantaria.

#### **4.3.2 Formas de ocorrência**

A produção de brita é originária de maciços rochosos (granito, gnaiss, basalto e calcário, entre outros).

Granitos e gnaisses ocorrem, comumente, em altos topográficos e sua exploração pode implicar em interferências em áreas de topos de morro, montanhas e serras ou em encostas com declividades superiores a 45°. Nesse tipo de formação rochosa normalmente estão presentes nascentes e drenagens (perenes ou temporárias).

Basaltos geralmente ocorrem na forma tabular, raramente formam morros, mas podem apresentar, nos locais de afloramento, encostas com declividades superiores a 45°. Esse tipo de formação rochosa também normalmente contém nascentes e drenagens em suas porções fraturadas e em zonas de contato.

O calcário pode ocorrer em altos topográficos, com interferência com topos de morro, montanhas e serras ou em encostas com declividades superiores a 45°, ou em



vales com possível interferência com nascentes e drenagens. Além destas potenciais interferências, as ocorrências de calcário podem conter cavidades, sumidouros e outras feições cársticas, que também são protegidas pela legislação ambiental.

As principais fontes para cantaria são as rochas cristalinas (granito, basalto etc.) e, subsidiariamente, rochas sedimentares (arenitos). Os arenitos normalmente encontram-se em feições tabulares (com encostas com declividades superiores a 45° e com possível interferência com nascentes e drenagens).

#### **4.3.3 Recursos e reservas**

As reservas oficiais de rochas britadas e cascalho estão apresentadas no Quadro 4.3.3.1. Não são apresentadas as reservas de calcário, apesar de sabidamente incluírem os para produção de brita, por representarem majoritariamente, as reservas de calcário utilizadas para outras finalidades (fabricação de cimento, cal etc.).

**Quadro 4.3.3.1 Reservas oficiais de rochas britadas e cascalho**

Estado	Reservas			
	Medida (m³)	Indicada (m³)	Inferida (m³)	Lavrável (m³)
AL	197.155.180	2.921.600	-	190.076.780
AM	7.582.105	3.616.827	2.179.650	7.761.524
AP	20.072.690	23.675.187	300.000	18.872.690
BA	428.901.843	127.540.846	59.866.977	423.772.027
CE	116.910.734	51.473.012	14.371.200	119.806.920
DF	3.485.000	1.250.000	2.785.000	3.485.000
ES	119.580.889	17.102.320	13.210.683	116.927.319
GO	406.181.731	148.882.898	95.058.735	366.586.703
MA	6.278.434	100.000	100.000	6.278.434
MG	1.906.432.869	485.404.909	1.098.326.478	1.993.229.458
MS	205.146.425	394.978.327	83.669.596	200.850.412
MT	16.163.735	8.335.129	7.586.030	17.099.019
PA	16.393.521	1.526.921	-	14.866.600
PB	280.169.482	51.126.370	600.000	279.810.852
PE	54.877.511	25.799.376	600.000	39.367.831
PI	39.877.332	61.658.318	2.744.000	91.983.263
PR	494.538.362	269.523.026	107.016.887	421.609.811
RJ	501.555.785	68.560.116	54.595.055	446.860.603
RN	302.197.421	147.716.980	19.588.320	303.217.775
RO	6.765.555	6.095.368	2.976.177	11.544.907
RS	58.286.112	53.056.377	85.054.098	57.720.717
SC	432.943.626	445.779.547	381.612.202	676.060.030
SE	8.280.915	1.740.000	1.050.000	8.280.915
SP	2.357.869.215	869.243.151	542.365.592	1.860.548.610
TO	159.454.215	412.350.268	131.253.336	147.000.893
<b>Total</b>	<b>8.147.100.687</b>	<b>3.679.456.873</b>	<b>2.706.910.016</b>	<b>7.823.619.093</b>

Fonte: DNPM, 2005.

Considerando a produção anual nacional divulgada pelo DNPM, de 103,65 milhões de m³ (DNPM, 2005), a vida útil das reservas lavráveis oficiais seria de 75 anos (estimativa considerando que a base para estimativa de reservas é a mesma do controle das produções) – uma vida útil relativamente longa e confortável para este setor industrial, o que daria uma impressão de abundância do bem mineral para este setor produtivo.

Apreciações um pouco mais detalhadas, contudo, considerando as informações de cada estado e as populações, trazem algumas indicações divergentes, como se observa nos dados apresentado no Quadro 4.3.3.2, que reapresenta as reservas



lavráveis e a estimativa de vida útil destas reservas com base na produção de cada estado.

**Quadro 4.3.3.2 Rochas britadas e cascalho - vida útil**

Estado	Reserva lavrável (m³)	Produção anual (m³)	Vida útil (anos)
AL	190.076.780	797.493	238
AM	7.761.524	1.114.117	7
AP	18.872.690	205.249	92
BA	423.772.027	4.241.705	100
CE	119.806.920	2.209.058	54
DF	3.485.000	2.124.410	2
ES	116.927.319	1.831.793	64
GO	366.586.703	3.669.327	100
MA	6.278.434	1.425.012	4
MG	1.993.229.458	8.587.910	232
MS	200.850.412	1.238.432	162
MT	17.099.019	1.654.881	10
PA	14.866.600	3.023.298	5
PB	279.810.852	863.132	324
PE	39.367.831	2.260.397	17
PI	91.983.263	753.924	122
PR	421.609.811	6.362.965	66
RJ	446.860.603	7.350.132	61
RN	303.217.775	946.782	320
RO	11.544.907	642.800	18
RS	57.720.717	6.317.344	9
SC	676.060.030	5.055.476	134
SE	8.280.915	583.798	14
SP	1.860.548.610	39.391.651	47
TO	147.000.893	907.349	162
<b>Total</b>	<b>7.823.619.093</b>	<b>103.650.400</b>	<b>75</b>

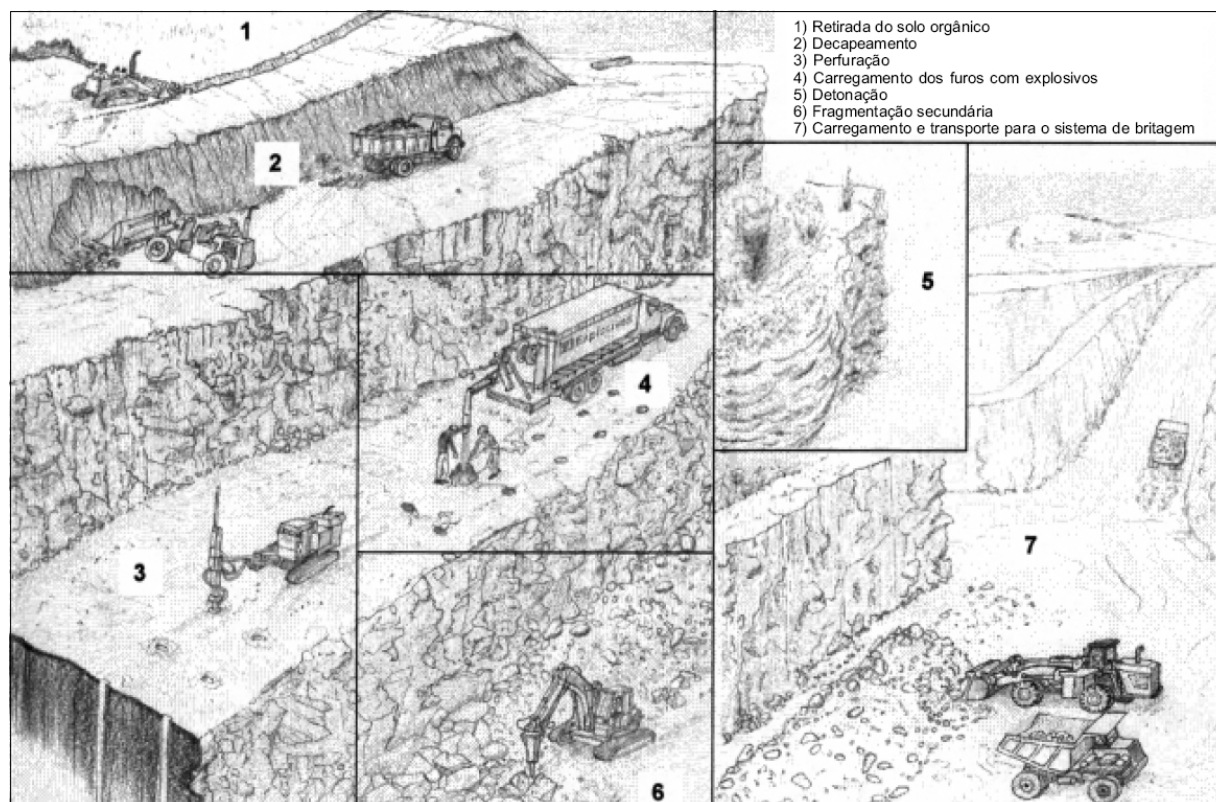
Fonte: DNPM, 2005.

Algumas unidades da federação apresentam vida útil das reservas lavráveis bastante reduzidas: Distrito Federal (2 anos), Maranhão (4 anos), Pará (5 anos), Amazonas (7 anos) e Rio Grande do Sul (9 anos). Nota-se a predominância, nesta relação, dos estados geologicamente pouco favorecidos em termos de ocorrência de maciços rochosos, indicando que o sentimento de abundância de minério e jazida para esse setor industrial não pode ser generalizado por todo o país.

#### 4.3.4 Métodos de extração

A lavra é realizada a céu aberto, com avanço em meia encosta e desmonte por explosivos. Inicialmente, deve-se proceder a uma operação de decapeamento do maciço rochoso, utilizando-se caminhões e tratores. O material retirado deve ser depositado em local adequado visando sua reutilização futura para a recuperação da área lavrada.

O desmonte é realizado com o uso de explosivos. Após a definição da frente a ser desmontada, é realizada a perfuração com o auxílio de uma perfuratriz pneumática ou hidráulica, segundo uma malha definida para o volume requerido. Caso seja necessário, pode-se proceder a um fogo secundário, martelos rompedores, ou *drop ball*, com o intuito de adequar o material para uma dimensão compatível para alimentar o britador. O material desmontado e dentro das especificações do britador é carregado por pás carregadeiras ou escavadeiras (*shovel* ou retro) e transportado até o britador primário por caminhões. A Figura 4.3.4.1 mostra um esquema típico de operação de pedreira.



**Figura 4.3.4.1 Esquema típico de operação de pedreira: seqüência de lavra com perfuração e desmonte rochoso**

Fonte: ALMEIDA, 2003.



O esquema operacional em um empreendimento de produção de rochas para cantaria é similar, porém, em função de sua menor escala de produção e em geral pequeno grau de mecanização, conta com equipamentos em menor quantidade e porte e uso mais intensivo de mão-de-obra.

#### **4.3.5 A mineração de rochas para uso direto na construção civil e o meio ambiente**

Do ponto de vista sócio-econômico-ambiental, a mineração de rochas para uso direto na construção civil apresenta as seguintes características:

- uso e ocupação do solo temporários (recuperando para usos futuros sustentáveis) – com remoção de vegetação, caso presente, inclusive de áreas de preservação permanente e alteração temporária de ecossistemas locais;
- não utilização de substâncias químicas poluentes no processo produtivo além dos combustíveis e lubrificantes, usados em pequena escala em comparação com outras indústrias;
- uso de explosivos (gerador de vibrações, sobrepressão acústica e risco de ultralancamentos);
- impactos ambientais conhecidos e mitigáveis, tais como: alteração da paisagem, ruído (das máquinas) e emissão de particulados atmosféricos (pelo tráfego de caminhões em estradas de terra);
- ocasional proximidade de comunidades;
- área ocupada muito restrita (comparando com outras atividades como a agropecuária);
- pode ser considerado um vetor de desenvolvimento regional, sustentabilidade, interiorização, descentralização econômica e inclusão social;
- base de cadeias produtivas de forte significado econômico-social (construção civil, indústria etc.), caracterizadas por grande demanda reprimida no Brasil.

O Quadro 4.3.5.1 sintetiza as interferências da mineração de rochas para uso direto na construção civil em APP, em função das diversas formas de ocorrência das jazidas.

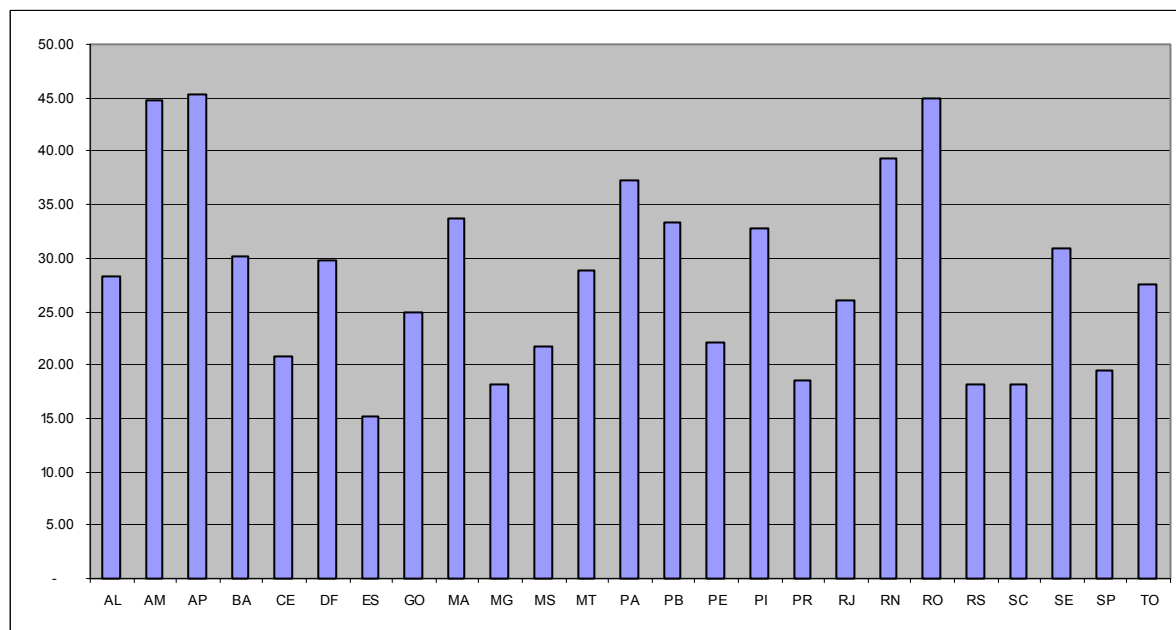


**Quadro 4.3.5.1 Interferência da mineração de rochas para uso direto na construção civil em APPs**

<b>Forma de ocorrência</b>	<b>Possíveis interferências em APPs</b>
rochas de origem granítica (granitos, gnaisses, etc.)	nos topos de morro, montanhas e serras
	em altitudes superiores a 1.800 m
	nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45° ou equivalente a 100% na linha de maior declive
	em nascentes e drenagens
basaltos	afloramentos em encostas ou partes destas com declividade superior a 45° ou equivalente a 100% na linha de maior declive
	em nascentes e drenagens
calcários em altos topográficos	nos topos de morro, montanhas e serras
	nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45° ou equivalente a 100% na linha de maior declive
calcários em vales	nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45° ou equivalente a 100% na linha de maior declive
	em nascentes e drenagens
	cavidades, sumidouros e outras feições cársticas
arenitos	afloramentos em encostas ou partes destas com declividade superior a 45° ou equivalente a 100% na linha de maior declive
	em nascentes e drenagens
	afloramentos nas bordas de tabuleiros e chapadas

Da análise do Quadro 4.3.5.1 conclui-se que a mineração de rochas para uso direto na construção civil tende a sempre interferir com áreas de preservação permanente, de naturezas diversas.

Um efeito provável que a ampliação das restrições ambientais para a produção de britas irá causar é a elevação dos níveis de preços praticados pelo mercado. O gráfico da Figura 4.3.5.1 apresenta as variações de preços médios, por estado, encontrados no mercado, segundo o Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2005).



**Figura 4.3.5.1 Preços médios de brita (beneficiada) por estado.**

Fonte: DNPM, 2005.

O preço médio é um indicador de mercado que, além de refletir os fatores de produção, embute as condições do mercado consumidor. A diferença de preços é, entretanto, relevante – o maior preço é o triplo do menor. É interessante notar, também, que os mercados em que a brita tem os maiores preços são aqueles em que a disponibilidade geológica para suprimento de material rochoso para a produção de brita é menor (AM, AP, RO, RN e PA).

#### 4.3.6 Características do setor industrial

O Quadro 4.3.6.1 apresenta algumas características básicas do setor.

**Quadro 4.3.6.1 Produção de agregados (brita) – características básicas**

Nº de empresas (em unidades)	660
Nº de minas em atividade (em unidades)	~ 660
Empregos diretos (nº de pessoas)	20 mil
Empregos indiretos (nº de pessoas)	100 mil
Produção anual (toneladas em 2004)	128,7 milhões

Fonte: ANEPAC, 2006.





Trata-se de um setor de importância fundamental na cadeia da indústria da construção civil, tem faturamento importante, é formado principalmente por empresas com influência regional e gera empregos, contribuindo para a fixação de população rural fora dos grandes centros urbanos.

A segmentação do mercado consumidor brasileiro para brita em 2004 indicou que 70% da produção foi destinada à mistura com cimento e 30% com asfalto betuminoso. Incluídos nos 70% associados ao cimento, tem-se a seguinte distribuição: concreto (35%), pré-fabricados (15%), revenda (lojas de construção e depósitos) para o consumidor final (10%) e outros segmentos como cascalhamento, enrocamento, gabiões, lastro de ferrovias, construção de taludes etc, que respondem pelos restantes 10%. Incluídos nos 30% associados à mistura com asfalto betuminoso está sendo considerada a produção destinada à pavimentação de ruas e bases e sub-bases para a construção de rodovias. Com um consumo em 2004 da ordem de 25,7 milhões de toneladas de brita e 37,2 milhões de toneladas de areia a Região Metropolitana de São Paulo é o maior mercado consumidor de agregados do País. Outros grandes mercados são as regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Curitiba e Porto Alegre e as regiões de Campinas, Sorocaba e Baixada Santista, no Estado de São Paulo, além de Maringá-Londrina, no Estado do Paraná.

Materiais substitutivos vêm sendo ofertados em algumas regiões, com aplicações restritas ou estágios experimentais em universidades e institutos de pesquisa. Enquadram-se nesta classificação as escórias de alto forno para utilização em bases de rodovias, resíduos da indústria de plásticos para a fabricação de pré-fabricados leves e resíduos de pneus triturados para a utilização no concreto e pavimentos, além de reciclados inertes de construção civil.

## **5. RESOLUÇÃO CONAMA E O SETOR DE AGREGADOS E ARGILAS**

Em sua 46ª Reunião Extraordinária, ocorrida em 21 e 22 de fevereiro de 2006, o Conama aprovou proposta de Resolução que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública ou interesse social, que possibilitam a supressão de vegetação e intervenção em área de preservação permanente.

Esta Resolução atende ao requerido nas alíneas c, do § 1º e do § 2º, do Artigo 1º do Código Florestal, por meio das quais coube ao Conama prever as “*demais obras, planos, atividades ou projetos*” enquadráveis no conceito de utilidade pública e interesse social.



As regras estabelecidas pelo novo texto legal irão causar, contudo, impactos sociais e econômicos negativos e significativos sobre o setor mineral, em especial o setor de produção de agregados e argilas, discutido em detalhe no tópico anterior. Tais impactos são identificados e discutidos a seguir.

*Art. 1º Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) ou a supressão de sua vegetação para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto.*

*§ 1º São vedadas quaisquer intervenções nas áreas de veredas e nascentes, manguezais e dunas vegetadas, salvo em caso de utilidade pública, previstas no inciso I, alíneas “a”, “b” e “c” do artigo 2º, respeitado o disposto no § 4º e § 6º do artigo 7º, no inciso II, alínea “a” do artigo 2º, e para acesso de pessoas e animais para obtenção de água, nos termos dos parágrafos 5º e 7º do artigo 4º da Lei nº 4.771/65.*

*§ 6º O disposto na alínea “c” do inciso I do artigo 2º desta resolução não se aplica as áreas de preservação permanente definidas nos incisos IV (veredas), IX (restingas), X (manguezal) e XI (duna) do art. 3º da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002.*

Conforme se verifica no texto do § 1º, são vedadas intervenções em veredas e nascentes, manguezais e dunas vegetadas, exceto em caso de utilidade pública. Com a aprovação do § 6º, a exceção aberta para os casos de utilidade pública para intervenção em veredas, restingas, manguezal e duna passou a não valer para as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais ... (alínea c, do item I, do Artigo 2º).

No Artigo 2º, a ser comentado mais adiante, a pesquisa e extração de substâncias minerais é considerada utilidade pública, exceto no caso das substâncias areia, argila, saibro e cascalho, para as quais a pesquisa e extração são consideradas de interesse social. Deste modo, considerando apenas o § 1º, as intervenções em **veredas e nascentes, manguezais e dunas vegetadas** seriam sempre vedadas para este grupo de substâncias (areia, argila, saibro e cascalho), mas possíveis para as demais. Com a aprovação do § 6º, contudo, a proibição de intervenção em veredas, restingas, manguezal e duna passa a alcançar todas as substâncias minerais.

É importante destacar que § 6º não menciona nascentes, o que significa que a intervenção neste tipo de APP poderá ser autorizada para as minerações consideradas de utilidade pública.

No caso de **veredas**, em princípio a mineração de agregados e argilas não deveria ser afetada. Especialistas são unânimes ao esclarecer que o termo vereda é específico para um tipo de vegetação ocorrente em espaços brejosos nos cerrados, principalmente no Brasil Central, facilmente identificados pela ocorrência de buritis. Existe, contudo, grande risco de que qualquer várzea ou espaço brejoso ou encharcado seja erroneamente identificado como vereda, já que a definição legal



(Resolução Conama 303/2002, Artigo 2º, item III), quando interpretada por não especialistas, pode dar margem a dúvidas.

No caso de **nascentes**, esta restrição pode afetar principalmente a extração de areia efetuada em áreas íngremes, onde podem ocorrer muitas nascentes, inclusive aquelas intermitentes. Além disso, existe um grande risco de que a definição legal de nascente (Resolução Conama 303/2002, Artigo 2º, item II), ao incluir olhos d'água como sinônimo, gere interpretações equivocadas.

Vale lembrar que olho d'água é um termo genérico e eventualmente pode ser interpretado como qualquer afloramento de água no terreno. No caso de várzeas paralelas aos grandes rios de planície, muitas vezes o solo encontra-se sazonalmente ou permanentemente saturado com água aflorante. Se toda a várzea for interpretada como uma nascente ou olho d'água, haverá um grande comprometimento das atividades de mineração de areia e argila, uma vez que parte significativa dessas atividades é desenvolvida em áreas de várzea lindeiras aos rios de planície.

No caso de **manguezais**, a restrição em nada afeta o setor.

Quanto às **dunas vegetadas**, essa restrição pode afetar eventuais extrações feitas no litoral em dunas. Essas extrações existem tanto para minerais específicos (titaníferos, por exemplo), como para areia industrial ou areia para aterro. Cabe ressaltar, contudo, que a restrição é para as dunas vegetadas e avalia-se que uma parte muito pequena do setor possa ser afetada por esta restrição.

A exemplo das dunas, a restrição em **restingas** pode afetar eventuais extrações de areia na faixa litorânea e avalia-se que uma parte muito pequena do setor possa ser afetada por esta restrição.

*Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais, e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:*

*I - Utilidade pública:*

- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;*

*II - Interesse social:*

- d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente;*

O grupo de substâncias minerais englobado pelos termos areia, argila, saibro e cascalho abrange um amplo conjunto de materiais de uso na indústria da construção civil e na indústria de transformação.



A **areia** é utilizada em grandes quantidades como agregado na indústria da construção civil. O termo **areia** designa também as chamadas areias industriais, ou seja, areias que obedecem a especificações rígidas e destinam-se a diversas indústrias de transformação, como fundição, vidros, abrasivos, química, cerâmica, siderúrgica, filtros, jateamento, defensivos agrícolas, ferro-ligas, cimento, refratários, tratamento de águas e esgotos etc. **Areias** podem ser exploradas para obtenção de outros minerais de interesse econômico como areia monazítica, minério de titânio, minério de ouro, minério de estanho ou cassiterita etc.

Somente no primeiro caso, areia para agregados, o setor opera cerca de 2.500 minas em todo o País, gerando cerca de 50 mil empregos diretos e 150 mil indiretos e respondendo por um faturamento anual em torno de 400 milhões de reais. O setor é formado principalmente por empresas de pequeno porte, na grande maioria pequenas empresas familiares e, além de gerar um grande número de empregos, contribui para a fixação da população rural fora dos grandes centros urbanos. Em termos de cadeia produtiva, a areia empregada como agregado, tem praticamente 100% da produção destinados ao setor de construção civil, setor este deficitário em relação à demanda da população (habitações, infra-estrutura etc.).

O **cascalho** também é utilizado na construção civil e em diversas indústrias de transformação como a siderúrgica, metalúrgica, vidros, cerâmica, cimento, argamassas, papel, tratamento de águas e esgotos, material filtrante para saneamento, meio para moagem etc. Pode ainda ser minério portador de outras substâncias minerais de interesse econômico, de metais, como ouro, estanho etc., ou de gemas, como o diamante.

**Saibro** é o material proveniente da decomposição química incompleta de certas rochas, o saibro comum é muito poroso e permeável, sendo desmontável com enxadão. Quando mais resistente, só é desmontável com a utilização da picareta, fornecendo um produto encaroçado.

O termo **argila** inclui as argilas para cerâmica vermelha, para cerâmica branca, argila refratária e o caulim. As argilas para cerâmica vermelha são empregadas para a fabricação de uma ampla gama de produtos, como tijolos e telhas, e caracterizam-se por apresentar cor avermelhada após queima. As argilas para cerâmica branca apresentam cor branca após queima e são empregadas no fabrico de louça sanitária, pisos e revestimentos. A argila refratária tem a propriedade de suportar temperaturas acima de 1.500°C e é utilizada para a fabricação de refratários. Incluído no grupo dos minerais de argila, o caulim tem importância econômica destacada, obedece a especificações rígidas, é explorado em grandes volumes e tem importância destacada no comércio internacional.

Tomando-se apenas alguns dos setores industriais consumidores de argila em suas diversas formas, é possível avaliar a importância econômica e social deste grupo de minerais.



A indústria de cerâmica vermelha, por exemplo, possui cerca de 7.000 minas em atividade, gera cerca de 400 mil empregos diretos e 1.250 mil indiretos, fatura anualmente cerca de 6 bilhões de reais e gera em torno de 600 milhões de reais de impostos. É um setor básico na cadeia da indústria da construção civil, é formado principalmente por empresas de pequeno porte e gera muitos empregos, pois a mão-de-obra é intensiva. Contribui para a fixação do trabalhador rural fora dos grandes centros.

A indústria de cerâmica para revestimento possui 91 empresas, gera 25 mil empregos diretos e 375 mil indiretos, produz anualmente cerca de 566 milhões de metros cúbicos de revestimentos, sendo que 142 milhões são exportados. O setor gera cerca de 53 milhões de reais em impostos. Trata-se de um setor básico na cadeia da indústria da construção civil.

A indústria de refratários tem 50 empresas, emprega 6 mil pessoas, consome anualmente 150 mil toneladas de argila refratária para a produção de 500 mil toneladas de refratários. Com um faturamento anual de 1,3 bilhões de reais, o setor tem importância estratégica em todos os processos industriais que utilizam calor e, portanto, dependem diretamente dos refratários (siderurgia, não-ferrosos, cimento, vidro, cal, cerâmica, química, petroquímica etc).

A indústria do caulim tem produção anual de 6 milhões de toneladas de minério bruto, que correspondem a 2,2 milhões de toneladas de minério beneficiado. Tem presença importante no mercado internacional, com exportações anuais de US\$ 230 milhões.

Do exame dos setores abrangidos pelo grupo de substâncias destacado no texto da Resolução, por sua importância e diversidade, conclui-se que não existem justificativas – técnicas, jurídicas, ambientais – para o destaque e, principalmente para a diferença de tratamento.

*Art. 3º A intervenção ou supressão de vegetação em APP somente poderá ser autorizada quando o requerente, dentre outras exigências, comprovar:*

*I - a inexistência de alternativa técnica e locacional às obras, planos, atividades ou projetos propostos;*

A inexistência de alternativa técnica e locacional, no caso de mineração, é justificada pela rigidez locacional das jazidas. Existe, contudo, uma percepção generalizada de que substâncias como areia, rochas para brita e argilas são abundantes e amplamente disseminadas em todo o território nacional. Trata-se de uma percepção equivocada, que não considera diversos fatores importantes para a viabilização de um empreendimento mineiro. Estas substâncias, extraídas em grandes volumes e com baixo valor unitário, não suportam grandes distâncias de transporte aos centros consumidores, sob pena de perderem competitividade. Deste modo, o conceito de alternativa locacional tem de levar em conta a viabilidade



técnica e econômica da alternativa. O texto da Resolução não define conceitos ou competências para a verificação do atendimento desta condição.

*Art. 7º A intervenção e ou a supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente-APP para a extração de substâncias minerais, além do disposto nos arts. 3º, 4º e 5º desta resolução, ficam sujeitas à apresentação de Prévio Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente - EIA/RIMA no processo de licenciamento ambiental, bem como a outras exigências, entre as quais:*

O Estudo Prévio de Impacto Ambiental está previsto na Constituição Brasileira para o licenciamento de todas as obras e atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente. Na Resolução Conama 1/86, principal dispositivo legal de regulamentação da Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil, a mineração é explicitamente citada entre as atividades para as quais o EIA/Rima deve ser submetido ao órgão ambiental competente para obtenção da Licença Prévia.

Nos vinte anos de vigência deste importante instrumento de política ambiental, especialistas vinculados aos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) constataram que muitos dos empreendimentos relacionados na Resolução Conama 1/86 como passíveis de exigência de EIA/Rima não eram potencialmente causadores de significativa degradação ambiental. Ao contrário, os impactos ambientais negativos a eles associados eram perfeitamente conhecidos e mitigáveis pela implementação de medidas mitigadoras de comprovada eficácia.

Com o propósito de evitar a banalização de um importante instrumento de política ambiental e poupar os sempre escassos recursos humanos e materiais disponíveis nos órgãos ambientais, um grande esforço foi feito pelos especialistas para definir critérios de triagem para exigência de EIA/Rima. Exigir EIA/Rima para todos os projetos de pesquisa e lavra em APP seria um injustificável retrocesso, com prejuízos para todos, mas principalmente para os órgãos do Sisnama.

*II – justifiquem a necessidade da extração de substâncias minerais em APP e a inexistência de alternativas técnicas e locacionais da exploração da jazida;*

A questão da alternativa locacional foi comentada anteriormente neste mesmo item mas vale lembrar que sua análise tem de levar em conta a viabilidade técnica e econômica da alternativa. Ademais, como o texto da Resolução não define este conceito, incluir sua análise no escopo de um EIA/Rima não equaciona o problema, visto que os órgãos competentes para a análise técnica do Estudo de Impacto Ambiental não estão aparelhados neste campo do conhecimento. O Ministério de Minas e Energia, por meio do Departamento Nacional de Produção Mineral são certamente muito mais bem talhados para a tarefa, ou seja, ao aprovar um Relatório de Pesquisa Mineral e um Plano de Aproveitamento Econômico de uma jazida, o DNPM está, implicitamente, aprovando a alternativa técnica e locacional proposta pelo empreendedor.



*III – avaliem o impacto ambiental agregado da exploração mineral e os efeitos cumulativos nas APPs da sub-bacia do conjunto de atividades de lavra mineral atuais e previsíveis, que estejam disponíveis pelos órgãos competentes;*

Analisar impactos ambientais agregados e efeitos cumulativos de atividades de exploração mineral atuais e previsíveis na mesma sub-bacia requer, no mínimo, o conhecimento detalhado dos projetos e estudos ambientais desses empreendimentos. É evidente que um proponente de projeto não tem acesso aos projetos e estudos ambientais de seus concorrentes atuais e futuros. Ao incluir esta missão no escopo do EIA/Rima de um projeto específico, o Conama está, na prática, tentando transferir para o empreendedor uma tarefa de planejamento que é, sem dúvida, da competência e dever do poder público.

*IV - sejam executados por profissionais legalmente habilitados para a extração mineral e controle de impactos sobre meio físico e biótico, mediante apresentação de anotação de responsabilidade técnica – ART, de execução ou anotação de função técnica – AFT, a qual deverá permanecer ativa até o encerramento da atividade minerária e da respectiva recuperação ambiental;*

Atividades minerárias têm em geral vida longa, algumas minas chegam a operar por mais de um século. Como garantir o vínculo de um profissional, ou melhor, de uma equipe multidisciplinar de profissionais, com um determinado empreendimento desde a elaboração do EIA/Rima até o encerramento da atividade minerária e recuperação da área? Trata-se, pois, de cláusula inexecutável.

*§ 1º No caso de intervenção ou supressão de vegetação em APP para atividades de extração de substâncias minerais que não sejam potencialmente causadoras de significativo impacto ambiental, o órgão ambiental competente poderá, mediante decisão motivada, substituir a exigência de apresentação de EIA/RIMA pela apresentação de outros estudos ambientais previstos em legislação.*

Este parágrafo possibilita a dispensa de EIA/Rima nos casos em que a atividade não for considerada potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, a critério do órgão ambiental competente. Evidentemente, é uma solução para a questão da exigência indiscriminada de EIA/Rima e conseqüente banalização do instrumento, já comentada com relação ao *caput* do artigo. Toda esta questão, no entanto, já está regulamentada pelo próprio Conama (Resolução 237/97, Artigo 3º, Parágrafo Único).

*§ 4º A extração de rochas para uso direto na construção civil ficará condicionada ao disposto nos instrumentos de ordenamento territorial em escala definida pelo órgão ambiental competente.*

*§ 5º Caso inexistam os instrumentos previstos no parágrafo anterior, ou se naqueles existentes não constar a extração de rochas para o uso direto para a construção civil, a autorização para intervenção ou supressão de vegetação em APP de nascente, para esta atividade estará vedada a partir de 36 meses da publicação desta Resolução.*



Primeiramente, vale lembrar que, conforme discutido anteriormente, o termo “rochas para uso direto na construção civil” carece de uma definição legal precisa e vigente. Na falta desta, para este trabalho foi adotada a definição técnica de TANNO & SINTONI (2003), que inclui as britas e as rochas para cantaria.

Destaque-se, ainda, que existem muitos empreendimentos no País que produzem brita como subproduto de rochas destinadas a outros fins. É o caso dos dolomitos e calcários com alto teor de magnésio, que não atendem às especificações da indústria do cimento, mas têm de ser extraídos para possibilitar o aproveitamento do calcário para cimento. Dependendo de condições de localização e mercado locais, esses materiais são destinados à produção de brita para uso direto na construção civil. Empreendimentos como este terão de submeter-se às condições impostas no § 4º e no § 5º?

E as britas produzidas a partir de fragmentos de rochas ornamentais? Afinal, o processamento de rochas ornamentais requer blocos de dimensões adequadas aos equipamentos (teares) que os desdobram em placas. O aproveitamento dos “retalhos” somente poderá ser feito se as exigências impostas no § 4º e no § 5º forem cumpridas? Seria, no mínimo, um contra-senso, pois traria dificuldades adicionais para o aproveitamento integral da jazida, altamente positivo do ponto de vista ambiental, pois evita os impactos associados à disposição de estéril e à operação de outras minas.

Mais uma vez, observa-se que um grupo de substâncias, sem qualquer justificativa técnica, legal ou ambiental, é objeto de exigências específicas, diferentes das outras substâncias. Ademais, trata-se de exigência sobre a qual o minerador não tem controle, uma vez que compete ao poder público a elaboração e implementação de instrumentos de ordenamento territorial.

Mantidos estes parágrafos, a mineração de rochas para agregados ficará a mercê da inoperância ou morosidade dos órgãos públicos. Em última análise, o § 5º pune o minerador pela inoperância e morosidade do órgão público, o que é, no mínimo, uma inversão da lógica da aplicação de penalidades.

O setor de produção de agregados (brita) congrega cerca de 700 minas, que produzem anualmente cerca de 130 milhões de toneladas de brita. É formado principalmente por empresas com influência regional e gera cerca de 20 mil empregos diretos e 100 mil indiretos, contribuindo para a fixação de população rural fora dos grandes centros urbanos. Trata-se de um setor de importância fundamental na cadeia da indústria da construção civil, caracterizada por sua grande demanda reprimida no País e por sua capacidade de absorção de mão-de-obra de baixa qualificação.

*§ 8º No caso de atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, a comprovação da averbação da reserva legal, de que trata o art 3º, somente será exigida nos casos em que:*





*I - o empreendedor seja o proprietário ou possuidor da área;*

*II - haja relação jurídica contratual onerosa entre o empreendedor e o proprietário ou possuidor, em decorrência do empreendimento mineral.*

A averbação da Reserva Legal é uma obrigação dos proprietários de terras desde a promulgação do Código Florestal em 1965. Portanto, toda vez que o empreendedor for proprietário da área, este deverá fazer a averbação da Reserva Legal. Os percentuais de áreas referentes à Reserva Legal são dados pelo Artigo 16 da Lei 4.771/65 (Código Florestal), conforme detalhado a seguir:

- 80% na propriedade rural situada em área de floresta na Amazônia Legal;
- 35% na propriedade rural situada em área de cerrado na Amazônia Legal, sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% na forma de compensação em outra área, desde que esteja localizada na mesma microbacia;
- 20% na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do País; e
- 20% na propriedade rural em área de campos gerais localizados em quaisquer regiões do país.

Em vários casos, contudo, o minerador não é o proprietário das terras; neste caso o proprietário deverá fazer a averbação, mas poderá recusar-se a fazê-la, em virtude das limitações impostas ao uso da terra. O texto da proposta não é claro quando trata de “relação jurídica onerosa”, mas permite antever dificuldades adicionais na celebração de acordos entre proprietários de terras (superficiários) e titulares de direitos minerários. Novamente observa-se a transferência de um problema que deveria ser equacionado pelo poder público – a exigência de cumprimento de uma obrigação legal – para o minerador. Em outras palavras, toda a propriedade rural, independentemente da presença de mineração, deve ter a Reserva Legal averbada e compete ao poder público fiscalizar se a obrigação está sendo cumprida. O assunto não tem nenhuma relação com mineração ou intervenção em APP.

## **6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Do exposto, conclui-se que a Proposta de Resolução aprovada pelo Conama, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública ou interesse social, que possibilitam a supressão de vegetação e intervenção em área de preservação permanente, quando analisada sob a ótica do setor mineral, apresenta numerosas falhas conceituais, vários itens redundantes em relação à legislação vigente, dispositivos inexecutáveis e, principalmente, um inexplicável e injustificado tratamento diferenciado de determinadas substâncias. O resultado líquido desta análise é que a promulgação da Resolução, em sua forma atual, trará severos prejuízos ao setor de produção de agregados e argilas.



Apresentam-se, a seguir, os pontos críticos do texto aprovado, suas principais consequências e sugestão de alteração de redação que poderia evitar o problema:

- ⇒ O § 1º, do Artigo 1º, ao não incluir os casos de interesse social na ressalva veda intervenções em APP de veredas e nascentes, manguezais e dunas vegetadas para as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho. Além disso, o § 6º veda a intervenção em veredas, restingas, manguezal e duna no caso de atividades de pesquisa e lavra, mesmo quando consideradas de utilidade pública. Estes dispositivos, somado à imprecisão das definições legais de veredas, nascentes e olhos d'água, pode inviabilizar o aproveitamento de importantes reservas de areia e argila em várzeas e espaços brejosos.
- RECOMENDAÇÃO – (1) incluir os casos de interesse social na ressalva do § 1º, do Artigo 1º; (2) eliminar integralmente o § 6º; (3) editar instrução normativa esclarecendo que o termo vereda é específico de um certo tipo de vegetação ocorrente em espaços brejosos nos cerrados, principalmente no Brasil Central, identificados pela ocorrência de buritis, eliminando a possibilidade de que quaisquer várzeas inundadas ou espaços brejosos possam ser identificados como veredas; e (4) editar instrução normativa esclarecendo que várzeas inundadas não devem ser equiparadas a nascentes ou olhos d'água.
- ⇒ No Artigo 2º, item I, alínea c, e item II, alínea d, o tratamento diferenciado das substâncias areia, argila, saibro e cascalho, enquadradas na condição de interesse social, enquanto as demais substâncias são reconhecidas como de utilidade pública é inexplicável e injustificável sob todos os aspectos (ambientais, técnicos e legais). Este dispositivo afeta importantes setores industriais, que são responsáveis por milhares de empregos diretos e indiretos, contribuem para a fixação da população rural fora dos centros urbanos, geram riqueza, contribuem para a arrecadação tributária e é constituem o alicerce da cadeia de vários setores industriais, em especial a indústria da construção civil, grande geradora de empregos para a população menos qualificada.
- RECOMENDAÇÃO – (1) eliminar da alínea c, item I, Artigo 2º, a expressão “exceto areia, argila, saibro e cascalho”; (2) eliminar integralmente a alínea d, item II, do Artigo 2º.
- ⇒ No Artigo 3º, item I, a exigência de comprovação de inexistência de alternativa locacional, não faz sentido no caso da mineração, devido à rigidez locacional. A manutenção deste dispositivo poderá dar margem a análises equivocadas que não considerem fatores importantes para a viabilização de um empreendimento mineiro, tais como especificações técnicas e distância da mina aos centros consumidores.



➤ RECOMENDAÇÃO - (1) eliminar integralmente o item I, Artigo 3º.

⇒ O *caput* do Artigo 7º é redundante em relação a vários dispositivos que regulamentam o processo de Avaliação de Impacto Ambiental no Brasil, em especial a Resolução Conama 1/86, que inclui explicitamente a mineração dentre as atividades para as quais o EIA/Rima deve ser submetido ao órgão ambiental competente para obtenção da Licença Prévia.

O item II, do Artigo 7º, que inclui no escopo do EIA/Rima a questão de alternativas locacionais, não se aplica ao setor mineral, devido à rigidez locacional que caracteriza este setor.

O item III, do Artigo 7º, que inclui no escopo do EIA/Rima a questão de impactos cumulativos, além de inexecutável pelo falta de acesso às informações sobre os projetos dos concorrentes, representa, na prática, uma tentativa de transferir para o empreendedor um tarefa de planejamento que é, sem dúvida, da competência e dever do poder público.

O item IV, do Artigo 7º, ao exigir que profissionais legalmente habilitados para extração mineral controle de impactos sobre o meio físico e biótico assumam responsabilidade técnica por um empreendimento desde a elaboração do EIA/Rima até o encerramento da atividade minerária e recuperação da área é inexecutável, uma vez que interfere em relações trabalhistas, além do fato de que muitas minerações chegam a operar por mais de um século.

O § 1º, do Artigo 7º, possibilita a dispensa de EIA/Rima nos casos em que a atividade não for considerada potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, a critério do órgão ambiental competente. O texto é positivo, porém redundante, uma vez que o assunto já está regulamentado pelo próprio Conama (Resolução 237/97, Artigo 3º, Parágrafo Único).

O § 4º e o § 5º, do Artigo 7º, condicionam a extração de rochas para uso direto na construção civil à existência de dispositivos de ordenamento territorial em escala definida pelo órgão ambiental competente e criam obstáculos ao licenciamento da atividade se em um prazo de 36 meses da edição da Resolução Conama em análise tais dispositivos não forem editados. Tal condicionante, além de inexplicável e injustificável sob todos os aspectos (ambientais, técnicos e legais), é totalmente descabida, trata de providência sobre a qual o minerador não tem controle, uma vez que compete ao poder público a elaboração e implementação de instrumentos de ordenamento territorial. Mantidos estes parágrafos, a mineração de rochas para agregados ficará a mercê da inoperância ou morosidade dos órgãos públicos. Em última análise, o § 5º pune o minerador pela inoperância e morosidade do órgão público, o que é, no mínimo, uma inversão da lógica da aplicação de



penalidades. Ademais, o termo “rochas para uso direto na construção civil” carece de uma definição legal precisa e vigente. Este dispositivo afeta severamente o setor de produção de agregados (brita), que congrega cerca de 700 minas, produz anualmente cerca de 130 milhões de toneladas de brita. É formado principalmente por empresas com influência regional e gera cerca de 20 mil empregos diretos e 100 mil indiretos, contribuindo para a fixação de população rural fora dos grandes centros urbanos. Trata-se de um setor de importância fundamental na cadeia da indústria da construção civil, caracterizada por sua grande demanda reprimida no País e por sua capacidade de absorção de mão-de-obra de baixa qualificação. Destaque-se, ainda, que existem muitos empreendimentos no País que produzem brita como subproduto de calcário para cimento ou rochas ornamentais, não enquadradas no conceito de “uso direto na construção civil. Tais empreendimentos teriam de submeter-se às condições impostas no § 4º e no § 5º? Seria, no mínimo, um contra-senso, pois traria dificuldades adicionais para o aproveitamento integral da jazida, altamente positivo do ponto de vista ambiental, pois evita os impactos associados à disposição de estéril e à operação de outras minas.

O § 8º, do Artigo 7º, introduz a exigência de comprovação da averbação da reserva legal da propriedade no caso de atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais. Nos casos em que o minerador não é o proprietário das terras, este poderá recusar-se a fazer a averbação da Reserva Legal, em virtude das limitações impostas ao uso da terra. O texto da proposta não é claro quando trata de “relação jurídica onerosa”, mas permite antever dificuldades adicionais na celebração de acordos entre proprietários de terras (superficiários) e titulares de direitos minerários, principalmente na etapa da pesquisa mineral. Novamente observa-se a transferência de um problema que deveria ser equacionado pelo poder público – a exigência de cumprimento de uma obrigação legal – para o minerador. Em outras palavras, toda a propriedade rural, independentemente da presença de mineração, deve ter a Reserva Legal averbada e compete ao poder público fiscalizar se a obrigação está sendo cumprida. O assunto não tem nenhuma relação com mineração ou intervenção em APP.

- RECOMENDAÇÃO – eliminar integralmente o Artigo 7º.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.S. (2003) Métodos de Mineração. In TANNO, L.C. & SINTONI, A. *Mineração & Município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais*. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas. São Paulo.



AHRENS, S. (2003) *O “Novo” Código Florestal Brasileiro: conceitos jurídicos fundamentais*. Trabalho Voluntário apresentado no VII Congresso Florestal Brasileiro, 25 a 28-08-2003, São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura; Brasília, Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais. 1 CD-ROM.

BRUSCHI, D.M & PEIXOTO, M.C.D. (1997) *Extração de areia, cascalho e argila*. Belo Horizonte, Fundação Estadual do Meio Ambiente.

CABRAL JUNIOR, M. et al (2005). Argilas para Cerâmica Vermelha. In: LUZ, A.B. & LINS, F.A.F. (Orgs.). *Rochas e minerais industriais: usos e especificações*. 1 ed. Rio de Janeiro, v. 1, p. 583-606.

CABRAL JUNIOR, M.; OBATA, O.R.; SINTONI, A. (2005) *Minerais industriais: orientação para regularização e implantação de empreendimentos*. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

DNPM (2001) *Anuário Mineral Brasileiro*. Brasília, Ministério das Minas e Energia.

\_\_\_\_\_ (2005) *Anuário Mineral Brasileiro*. Disponível em: <[http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/AMB2005/4\\_Parte\\_III%202005.pdf](http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriaDocumento/AMB2005/4_Parte_III%202005.pdf)>. Acesso em 23 fev. 2006.

\_\_\_\_\_ (2005b) *Sumário Mineral*. Brasília, Ministério das Minas e Energia.

IBGE (2004). *Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente – 2º Eed.*, Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/vocabulario.pdf>>. Acesso em 15 fev. 2006.

MACHADO P.A.L. (1999) *Direito Ambiental Brasileiro*. 8ª ed., São Paulo, Malheiros Editores.



MINEROPAR. Glossário Geológico. Disponível em:  
<<http://www.pr.gov.br/mineropar/htm/glossario>>. Acesso em 15 fev.2006.

MOTTA, J.F.M *et al* (2001) Recursos Minerais do Fanerozóico do Estado de São Paulo.  
In: *Geociências*, vol. 20, n.1, São Paulo, Editora da Unesp. p.105-159.

MURRAY, H.H (1994) *Industrial Mineral and Rocks*. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., Braun-Brumfield, Inc.

NOVAES PINTO (org.) (1993). *Cerrado*. Brasília: Editora UnB.

PEREIRA, L.F.F. (1992) *Lavra de areia por desmonte hidráulico*. São Paulo, Trabalho de formatura do curso de graduação do Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

TANNO, L.C.; SINTONI, A (2003) *Mineração & Município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais* São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

TONELLO K.C.; POLLI H.Q. & CARDOSO C.A. (2005) Funções ambientais das florestas e a contribuição das áreas de preservação permanente para manutenção hidrológica de uma bacia hidrográfica. Disponível em:  
<[http://www.cori.rei.unicamp.br/BrasilJapao3/resul\\_trbs.php?cod=252](http://www.cori.rei.unicamp.br/BrasilJapao3/resul_trbs.php?cod=252)>.  
Acesso em 15 fev. 2006.

UNB. Glossário Geológico Ilustrado. Disponível em: <<http://www.unb.br/ig/glossario>>. Acesso em 15 fev.2006.

VALVERDE, F.M. (mimeo). *Mineração de Areia e Brita e a Preservação Ambiental*.

## 8. EQUIPE TÉCNICA

Elvira Gabriela Ciacco da Silva Dias – Engenheira de Minas / Coordenadora

Marcelo Coelho dos Santos – Engenheiro Florestal

Márcio Massashi Goto – Engenheiro de Minas



**MULTIGEO**

**MINERAÇÃO, GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE**

---

Marcio Antonio de Oliveira – Geólogo

Paulo Eduardo Solak Sato– Geólogo

Bruno Tomaselli – Engenheiro de Minas

Aluísio Wellichan Ramos - Geógrafo