

ANO 19 EDIÇÃO 68 JULHO A SETEMBRO 2016

# revista areia e brita

PUBLICAÇÃO DA ANEPAC - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES DE PRODUTORES DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO

ISSN 1518-4641

## Avanços tecnológicos no setor de **agregados**

Pag\_24

Artigo

**Estudo  
dos custos  
operacionais  
do desmonte  
de rocha**

Pag\_6

Destaque

**Metso**  
Empresa inova  
ao implementar  
automação

Pag\_22

NOVAS CARREGADEIRAS DE RODAS DE PORTE MÉDIO CAT® SÉRIE L

AS MÁQUINAS QUE VÃO ACIMA DAS SUAS EXPECTATIVAS



## NOVIDADES



A nova série L apresenta características inovadoras no mercado e benefícios que resultarão em menores custos operacionais, além de oferecer uma maior eficiência no consumo de combustível. Assim, você ganha com melhores custos por hora e tonelada produzida.

• 15% MENOS CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

• 20% MAIS EFICIÊNCIA DE COMBUSTÍVEL

• MODO DE PRODUÇÃO ECONÔMICO

• CONVERSOR DE TORQUE  
COM LOCK UP CLUTCH

• BALANÇA CATERPILLAR  
(CPM) INTEGRADA E  
DISPONÍVEL DE FÁBRICA

Tudo isso sem contar a experiência e tradição da Caterpillar que há mais de 60 anos produz carregadeiras médias e o eficiente suporte ao produto oferecido pela Sotreq.

Conheça as Novas Carregadeiras de Rodas de porte médio CAT® Série L e surpreenda-se!

CONSTRUÍDA PARA FAZER.™



DÚVIDAS, SUGESTÕES OU RECLAMAÇÕES:

 0800 084 8585

[www.sotreq.com.br](http://www.sotreq.com.br) | [@sotreqcat](https://www.instagram.com/sotreqcat) | [sotreqcat](https://www.facebook.com/sotreqcat) | [@sotreqcat](https://twitter.com/sotreqcat) | [gruposotreqbr](https://www.youtube.com/gruposotreqbr)

SUPORTE TÉCNICO E VENDAS:

 Capitais e regiões metropolitanas:  
3003 1920

Demais Localidades:  
0800 940 1920

**Sotreq**

**CAT**

# SEM TEMPO A PERDER

Após 13 anos de uma política com características nitidamente intervencionistas na mineração, que culminou com a apresentação pelo governo anterior do famigerado Novo Marco para a Mineração, o qual mostrava claramente que se pretendia estatizar a atividade no País, parece que a mineração passa a viver novos tempos. Com a queda da presidente e a nomeação de Fernando Coelho Filho para o Ministério de Minas e Energia (MME), houve uma mudança nas direções dos principais órgãos que lidam com a mineração – Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – trazendo profissionais que têm uma visão pró-mercado sobre a mineração brasileira.

Em vários Editoriais de Areia & Brita, constantemente ressaltamos que a mineração sempre dependeu muito pouco de ações governamentais, ao contrário das demais áreas ligadas ao MME, petróleo e energia elétrica. A mineração tem grande abrangência, já que são muitos os produtos gerados pela atividade mineral, levando a ter muitos produtores e empresas de vários tipos e tamanhos. Assim, incansável foi a ação de empresários que fez avançar a mineração, não a intervenção estatal.

A visão estatista que prosperou nesses últimos anos, trouxe preocupações entre os que defendem a mineração e uma forte reação quando foi lançado o novo Marco Legal da Mineração. A reação fez parar a

tramitação do processo, mostrando que o setor não aceitaria de braços cruzados a pretensa intervenção.

O ministro Fernando Coelho, o secretário Vicente Lobo, o diretor-geral do DNPM, Victor Bicca, e o presidente da CPRM, Eduardo Jorge Ledsham, têm se manifestado de modo a criar um ambiente menos tenso no debate das modificações na legislação mineral. O DNPM e a Secretaria vêm liberando com frequência as concessões de lavra que ficaram represadas nos últimos anos da gestão anterior. Lobo, Bicca e Eduardo Ledsham viajam com frequência para se reunir com empresários de vários setores da mineração, apresentando-se e mostrando que haverá diálogo constante. Também, há indicações que o Marco Legal não será votado na forma que foi proposto pela gestão anterior.

Para um governo que se inicia e que será inevitavelmente curta, as ações vêm agradando o setor mineral. Enfim, há novas perspectivas, o ambiente desanuviou consideravelmente e os novos tempos, esperamos, tendem a ser melhores. A ANEPAC vem acompanhando com atenção a movimentação dos novos dirigentes da mineração. Junto com outros setores da atividade mineral, tem participado de reuniões e discutido temas de interesse do setor de agregados com os novos dirigentes. A receptividade tem sido grande e há muito interesse em discutir, por parte dos novos dirigentes, programas que o setor necessita.

O país vive um momento muito difícil, com desemprego em alta



e produção em queda. O setor de agregados encolheu mais de 30%. Muitas empresas sobrevivem com dificuldades. Há necessidade urgente de reformas sérias. Não há tempo a se perder. Ainda viveremos um período grande de angústias, mas é essencial que haja esperança, uma perspectiva de que há um futuro melhor. Saber que o setor mineral agora conta com dirigentes que têm uma visão mais liberal da atividade traz alívio. Sabemos que mudar a mentalidade que foi imposta durante mais de uma década leva tempo, mas as ações que vêm sendo tomadas pelos novos dirigentes já mostra que realmente houve mudança. A ANEPAC vai apoiar na medida do possível todas as ações que levem a essa mudança.

**Fernando  
Mendes Valverde**

Presidente Executivo

# sumário

Nesta edição

## capa

Avanços tecnológicos  
no setor de agregados

24



## mercado

Construção de 40 mil unidades dará início à nova faixa do Minha Casa, Minha Vida

Cimento - Resultados preliminares de agosto de 2016

30



## anepac em ação

Rio Grande do Sul realiza Fórum Estadual da Mineração

Revista Brasil Mineral promove seminário que debateu a mineração e as relações com a comunidade

20

## entrevista

Vanildo Almeida Mendes

Chefe da Divisão de Minerais e Rochas Industriais da CPRM



38

## expediente



EDIÇÃO 68 – JULHO A SETEMBRO DE 2016

**Publicação trimestral da ANEPAC**

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS ENTIDADES  
DE PRODUTORES DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO

Rua Santo Amaro, 71 - 18º andar - Bela Vista  
CEP 01315-0001 - São Paulo/SP

✉ [anepac@anepac.org.br](mailto:anepac@anepac.org.br) ☎ 11 3171 0159

🌐 [www.anepac.org.br](http://www.anepac.org.br)

### Presidente Executivo

FERNANDO MENDES VALVERDE

### Diretor

DANIEL DEBIAZZI NETO

### Diretor Comercial

MARCOS INTELISANO

### Presidente Conselho Administrativo

GUSTAVO ROSA LANNA (MG)

### Vice-presidente Conselho

ANTERO SARAIVA JÚNIOR (SP)

### Conselheiros

CARLOS EDUARDO PEDROSA AURICCHIO (SP)

CARLOS TONIOLO (SC)

EDUARDO RODRIGUES MACHADO LUZ (SP)

FÁBIO RASSI (GO)

FAUAZ ABDUL HAK (PR)

JOSÉ LUIZ MACHADO (RS)

LUIZ EULÁLIO DE MORAES TERRA (SP)

MARCELO GANDOLFI SIQUEIRA (PR)

MARCELO SANTIAGO (MG)

MARCO AURÉLIO EICHSTAEDT (SC)

PEDRO ANTONIO REGINATO (RS)

ROBERTO CASTELANI (DF)

ROGÉRIO MOREIRA VIEIRA (RJ)

SANDRO ALEX DE ALMEIDA (RS)

SÉRGIO PEDREIRA DE OLIVEIRA SOUZA (BA)

## artigos

Estudo dos custos operacionais do desmonte de rocha por explosivo tipo encartuchado e emulsão bombeada

Avaliação da Influência da Britagem nas Propriedades de Forma de Agregados por Meio do Processamento Digital de Imagens



## legislação

MMA realiza seminário sobre licenciamento ambiental

Projeto de Lei facilita normas para exploração



## eventos

Construsul encerra edição de 2016 renovando o otimismo no setor

Novos rumos para a mineração

Sustentabilidade na mineração – Evento tem participação da ANEPAC



## destaque

Automação Metso aumenta 20% da produção em pedra de grupo Embu

34

### publicações

- Novo Mapa Tectônico da América do Sul traz informações atualizadas sobre o continente

40

### representatividade

- Sindibritas e Agabritas defendem retomada das atividades da Frente Parlamentar da Mineração
- Governo pretende construir ambiente favorável à mineração

44

### mundo



#### Conselho Fiscal

LUIZ EULÁLIO M. TERRA  
FÁBIO RASSI  
SÉRGIO PEDREIRA DE OLIVEIRA SOUZA

Fotos: ARQUIVOS

Impressão: ELYON - IND. GRÁFICA

Tiragem: 3.500 EXEMPLARES

#### Projeto Gráfico e Editorial:

A2B COMUNICAÇÃO  
RUA ÁLVARES MACIEL, 362 - SALA 901  
CEP 30150-250 - BELO HORIZONTE - MG

☎ 31 2535.7464

✉ contato@a2bcomunicacao.com.br

🌐 a2bcomunicacao.com.br



revista  
**areiaebrita**

Areia e Brita é uma publicação da Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção, dirigida às empresas, entidades e profissionais ligados direta ou indiretamente ao setor de agregados para a indústria da construção. As matérias assinadas são de responsabilidade de seus autores, não refletindo, necessariamente, a opinião da ANEPAC.

SUA REPRODUÇÃO É LIVRE EM QUALQUER OUTRO VEÍCULO DE COMUNICAÇÃO, DESDE QUE CITADA A FONTE.

# Estudo dos custos operacionais do desmonte de rocha por explosivo tipo encartuchado e emulsão bombeada

✍ Lopes, A.L<sup>1</sup>; Fernandes, M.R.F<sup>2</sup>; Quaresma, L.W.O<sup>3</sup>; Rezende, M.F<sup>4</sup>; Souza, R.F<sup>5</sup>;



**1,3,4,5** Graduando Engenharia de Produção da FEAMIG - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais

**2** Orientador Professor - Curso de Engenharia de Produção da FEAMIG - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais.

## 1 - Introdução

Sabe-se que a mineração é um setor indispensável para a manutenção do padrão de consumo estabelecido mundialmente. Entretanto, é crescente a pressão de vários setores da sociedade para a realização desta atividade de forma sustentável, isto é, minimizando os impactos ambientais, sociais e culturais e buscando sempre o menor custo operacional (FERNANDES, 2015).

Desta forma, o cenário econômico brasileiro no ano de 2016, faz com que a concorrência entre as indústrias de agregados para a construção civil seja cada vez mais acirrada, sobretudo no seguimento de materiais e rochas industriais para uso direto na construção civil, tornando a busca por melhoria de processos algo constante, diário dentro das mineradoras.

No processo de desmonte de rocha para a fabricação de rocha britada (conhecida popularmente como "brita") são utilizados tradicionalmente, explosivos de diversos tipos pelas empresas mineradoras, como por exemplo, os explosivos encartuchados e explosivos de emulsão bombeada. Este trabalho busca comparar os resultados do desmonte de rocha a partir da

substituição do uso do explosivo encartuchado pelo uso da emulsão bombeada, sem que haja perda na qualidade de fragmentação da rocha, visando avaliar os ganhos em termo de estoque, custo e produtividade quanto ao material desmontado a partir da comparação dos dois tipos de explosivos no processo de desmonte.

A abordagem deste trabalho está direcionada para a melhoria do processo e para a checagem dos ganhos em termos de custo e produtividade a partir da comparação da aplicação dos processos de desmonte propostos.

Por fim, neste trabalho, busca-se comparar ganhos e vantagens em relação aos processos de desmonte. Demonstrando os proveitos para as partes interessadas no negócio e as limitações do uso de cada processo.

### 1.1 - Contexto do Problema

A pressão em torno das empresas por maior qualidade de seus produtos e serviços e menores custos de produção é cada vez maior. O uso de explosivos para o desmonte de rochas na indústria mineral de agregados para construção civil é muito comum, e também significativo quando avaliado o



**Palavras chave:**  
Explosivos Encartuchados, Emulsão Bombeada, Melhoria de Processo, Redução de Custo de Produção, Produtividade.

**FEAMIG:**  
Rua Gastão Bráulio dos Santos, 837, Belo Horizonte - MG.

custo total da tonelada desmontada.

O segmento deste tipo de agregados para a construção civil é caracterizado pela acirrada concorrência e fusões empresariais, a fim de proporcionar maiores reduções de custos e aumento do poder de competitividade.

O conhecimento do uso de determinadas técnicas de desmonte, como a conjugação do uso adequado de explosivos e malhas de perfuração (diâmetro de furo e espaçamento) em seus processos de desmonte de rochas pode contribuir direta e indiretamente, de modo decisivo, no custo operacional da lavra, se tornando um diferencial competitivo para a mineradora.

## 1.2 - Problema de Pesquisa

Quais são as vantagens do uso da emulsão bombeada para o processo de desmonte de rocha em comparação ao uso de explosivos encartuchados?

## 1.3 - Objetivos

São objetivos específicos deste trabalho:

- a) Levantar as vantagens em termos de estoque no que tange o uso de explosivos encartuchados e emulsão bombeada;
- b) Avaliar o custo comparativo da tonelada da rocha desmontada para os dois processos propostos;
- c) Comparar a eficácia do processo de desmonte de rocha a partir do uso de processos diferentes (encartuchado e emulsão bombeada);
- d) Identificar as limitações do uso da emulsão bombeada no processo de desmonte de rochas.

## 1.4 - Justificativa

Com a crescente competição do mercado, as empresas precisam adotar alternativas e processos produtivos capazes de posicioná-las competitivamente neste mercado, este estudo se justifica, pelas abordagens:

No cenário em que a otimização no custo de desmonte de rocha através do uso de emulsão bombeada em comparação aos explosi-

vos encartuchados, se apresenta como uma importante alternativa para as organizações, tendo em vista a significância do custo dos explosivos neste processo.

As atividades envolvendo pesquisas de otimização tornam-se muito requeridas pelo mercado atual, considerando que o papel de reduzir custos e alavancar produtividade vem sendo assumido pelos Engenheiros de Produção dentro das mais diversas organizações, como as mineradoras.

## 2 - Referencial Teórico

### 2.1 - Melhoria de processos

Conforme toda atividade de investigação e deliberação de processos, são identificadas viabilidades de melhoria relacionadas com as três vertentes de gestão de processos: pessoas, processos e tecnologia.

Segundo SCARTEZINI (2009) melhoraria de processos é um coeficiente analítico para o sucesso institucional de qualquer organização, seja pública ou privada, desde que efetuadas de forma sintetizadas e entendidas por todos na organização.

### 2.2 - Importância dos Agregados

Conforme KOPPE e COSTA (2012), o homem utiliza de rochas para o seu desenvolvimento deste a idade da pedra. Com o tempo, o uso da rocha foi se modernizando e as mesmas passaram a ter fundamental importância na vida do homem, sendo utilizadas, por exemplo, nas mais diversas construções.

O setor de agregados é de destacada relevância para a sociedade, sobretudo no que tange a qualidade de vida da população, visto sua aplicação na construção de moradias, no saneamento básico, na pavimentação e construção de rodovias, ferrovias, pontes, viadutos, entre outros (FERREIRA e JUNIOR, 2012).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2015), os agregados de construção civil corresponderam ao principal bem mineral produzido no Brasil em 2014, com 673.000.000 toneladas, o segundo colocado é o minério de

ferro, com 400.000.00 toneladas.

### 2.3 - Processo do Desmonte de Rocha

Em grande parte das extrações minerais a céu aberto, se faz necessária a utilização de explosivos de diversos tipos para a fragmentação e desmonte da rocha no processo de produção. Desta forma, todo o processo de desmonte de rocha torna-se de fundamental importância para obtenção do produto final, pois quando não aplicado com sucesso, pode comprometer o valor do produto acabado.

De acordo com RICARDO e CATALANI (2007), os principais itens do processo que impactam no resultado final do desmonte de rocha são: as características específicas dos explosivos utilizados, a sua repartição, a ordenação da de iniciação, a geometria aplicada, as características típicas do maciço rochoso e suas estruturas. Estes elementos vistos em conjunto, devem ser analisados para a tomada de decisão com o intuito de alcançar o melhor padrão de desmonte com o menor custo.

#### 2.3.1 - Plano de fogo

A definição do plano de fogo a ser utilizado dependerá de uma algumas variáveis como: o tamanho dos equipamentos utilizados na perfuração, no carregamento e transporte, que atenda a finalidade do material a ser britado e o tamanho da boca do britador primário que irá receber o material britado. A fragmentação da rocha deve obedecer à especificação do processo seguinte, pois de nada adianta um plano de fogo bem executado e com baixo custo de explosivos e de furação, mas que não atenda os requisitos de granulometria especificado (RICARDO e CATALANI, 2007).

#### 2.3.2 - Diâmetro das perfurações

De acordo com GERALDI (2011), o diâmetro da perfuração está diretamente associado à malha empregada, quanto maior o diâmetro do furo, maior será a área da malha de perfuração. Atingindo assim em uma menor quantidade de furos, uma maior porção de material desmontado.

#### 2.3.3 - Malha de Perfuração (S)

Malha de perfuração corresponde à área

decorrente do produto das distancias em metros, seguidos para a locação dos furos em uma frente de escavação de rocha (GERALDI, 2011). Onde é expressa conforme equação 1.

$$A \times E = S \quad (1)$$

Onde: A = Afastamento; E = Espaçamento; S = Malha em m<sup>2</sup>;

#### 2.3.4 - Definição de Explosivos

De acordo com GERALDI (2011), explosivos são substâncias, ou mistura de substâncias químicas em qualquer estado físico, que tem a propriedade de, ao ser iniciado por um agente externo, sofrer transformações químicas violentas e rápidas, transformando-se total ou parcialmente em gases, que resultam na liberação de grandes quantidades de energia em reduzido espaço de tempo.

#### 2.3.5 - Propriedades dos Explosivos

Conforme RICARDO e CATALANI (2007) é importantes conhecer as propriedades dos explosivos, pois, com os diferentes tipos do mesmo, cada um será utilizado de acordo com a necessidade do serviço a ser executado. Segue exemplos de algumas propriedades.

#### 2.3.6 - Emulsão Encartuchada

As emulsões encartuchadas são explosivos que devido a sua consistência, facilitam o carregamento das perfurações, com alta variação das inclinações e níveis hidrostáticos, acomoda-se no furo proporcionando ótimas densidades de carregamento. Tem excepcional resistência à água, alto poder de ruptura e grande potência de detonação (RICARDO e CATALANI, 2007).

#### 2.3.7 - Emulsão Bombeada

São explosivos que preenchem totalmente o volume do furo, resultando em uma melhor distribuição e transmissão da energia para a rocha, eliminando os espaços anelares tomadores de energia. A detonação destes explosivos é auxiliada por um reforçador (booster). A facilidade na aplicação otimiza o ciclo de carregamento e reduz os custos com mão de obra. Sua aplicação é feita por unidades móveis de bombeamento, caminhões

especiais (MANUAL BRITANITE, 2015).

### 2.3.8 - Escolha do Explosivo

De acordo com RICARDO e CATALANI (2007), para que se possa determinar o tipo de explosivo viável, é necessário levar em consideração alguns fatores, como:

- Dureza da rocha (dura, média, branda);
- Tipo de rocha (ígnea, metamórfica, sedimentar);
- Natureza da rocha (homogênea fraturada);
- Presença de água;
- Região a que se destina (carga de fundo, carga de coluna);
- Diâmetro dos furos;
- Custo.

## 2.4 - Gestão de Custos

De acordo com PADOVEZE (2005), a gestão de custos demanda um profundo conhecimento da estrutura dos custos da organização, sendo os gestores capazes de determinar custos e lucros a longo, curto e médio prazos de atividades e processos, assim como, os custos de produtos e serviços, sempre visando à melhoria contínua.

### 2.4.1 - Custos do Desmonte de Rocha

Segundo PONCE (2009), os custos durante o desmonte de rocha podem ser levados em conta a partir das operações de preparação dos furos de sondagem, até a explosão propriamente dita onde se avalia o rendimento através do volume obtido e do grau de fragmentação dos materiais. Se por um lado pode-se aumentar o custo com equipamentos mais avançados para realização da perfuração da rocha, por outro, ganha-se no volume de material quebrado e fragmentado, influenciando nas etapas seguintes como transporte, britagem, energia, entre outros. Portanto, a escolha do material para promover a explosão, bem como os acessórios de perfuração e parâmetros de detonação, torna-se primordial para a eficácia do desmonte, afetando também os custos secundários, após desmonte.

Em muitas minerações fazem-se os usos de explosivos para fragmentação das rochas para o processo de produção. Para isso, tem que existir

uma técnica bem aplicada desses acessórios, a fim de que torne o empreendimento viável, eliminando variáveis riscos presentes na tarefa.

Sendo assim, a soma de todos os fatores acima mencionados, se dão por equação que resulta nos custos de desmonte de acordo com a fórmula (2):

$$CD = CT + CMO + CEX + CAC \quad (2)$$

Onde: CD = custo de desmonte; CT = custo de transporte; CMO = custo de mão de obra; CEX = custo do explosivo; CAC = custo de acessórios;

Acredita-se que com a utilização do explosivo em emulsão, a quantidade de furos realizados na rocha seja menor que a quantidade utilizada para explosivos do tipo dinamite, além de se obter um volume de material fragmentado maior devido ao poder de detonação.

## 3 - Metodologia de Pesquisa

Segundo GIL (2010), pode-se esclarecer pesquisa como sendo um processo efetivo e sistêmico de desenvolvimento do critério científico, que permite constatar respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos, além de novos conhecimentos no campo da veracidade social.

A pesquisa aplicada é o mais sensato método para se adotar neste trabalho, onde o intuito é mostrar meios de reduzir custos no processo de desmonte de rocha com o uso de explosivo bombeado e possíveis soluções para os mesmos. Compreende-se dizer que a pesquisa é qualitativa, mesmo que venha por dados quantitativos (relativos aos dados qualitativos), quando a própria indica a eficiência ou eficácia de deliberado programa em uma organização. Deste modo, deve-se utilizar o modelo de pesquisa qualitativo no trabalho em questão, pois, os métodos exercidos neste, mesmo que juntos de dados quantitativos se manifestam a um estudo de caso, no qual provavelmente se conseguirá proposta de melhoria, através de técnicas de otimização.

### 3.1 Pesquisas Quanto aos Fins

Esta pesquisa em questão utiliza o método

exploratório, onde segundo GIL (2010), tem o objetivo de mostrar os dados de forma mais clara possível, sendo imaginável levantar hipóteses. O planejamento da pesquisa permite ainda estudar vários aspectos do assunto, tornando a pesquisa flexível e visto que não há informações suficientes para conclusões e análises mais aprofundadas apenas por bibliografias. Espera-se com a metodologia, obter resultados claros com a coleta de dados e análises históricas para alcançar os objetivos traçados pela pesquisa, e compreender melhor o comportamento do custo do desmonte de rocha a partir da utilização de diferentes explosivos ao processo.

### 3.2 - Organização em Estudo

O estudo foi realizado na empresa Mineração Santiago Ltda, onde o mineral explorado caracteriza-se como rochas gnaisse, utilizada na fabricação de agregados para a construção civil. Em 1965 iniciou-se sua história ao produzir pedras britadas para a construção civil, na unidade Céu Azul, situada na cidade de Ribeirão das Neves (MG).

Hoje a mineradora conta com uma unidade em Sabará e outra em Santa Luzia, região metropolitana de Belo Horizonte (MG), unidade na qual foi realizado o estudo. Com mais de 50 anos de história possui grande quantidade de equipamentos móveis e uma planta com duas linhas de britagem primária e duas linhas de rebritagem, com capacidade de produção de 800 toneladas hora, nas duas britagens. O grupo conta ainda com duas concreteiras e duas empresas de distribuição de materiais para construção civil, os materiais produzidos pela empresa em estudo atendem ao mercado regional, clientes de diversas áreas e suas próprias empresas.

### 3.3 - Formas de Coleta e Análise dos Dados

Existem várias formas para que os dados possam ser coletados, tendo em vista os vários tipos e instrumentos de pesquisa, os quais têm por finalidade permitir a coleta de informações sobre o objeto de estudo (APPOLINÁRIO, 2012).

Esta pesquisa utilizou os seguintes instrumentos para coleta de dados:

a) Planilhas de plano de fogo, que demonstram

os custos com explosivos e o volume do material desmontado do 1º semestre de 2016;

b) Dados de custos da operação de perfuração de rochas fornecidos pela empresa em estudo;

c) Documentos referentes aos desmontes utilizando os explosivos encartuchados;

d) Imagens do resultado do desmonte para comprovação de uma boa fragmentação;

e) Informações trabalhadas por um dos autores, que faz parte do quadro funcional da empresa em estudo;

f) Pesquisas com fornecedores de materiais e acessórios para o desmonte de rocha.

Os dados coletados foram analisados e tratados com o auxílio de planilhas Excel, histogramas e relatórios de custos, onde foi comparado o processo de desmonte de rochas a partir do uso de explosivos encartuchados e da emulsão bombeada para demonstrar o custo final da tonelada do material desmontado. Vale ressaltar que os dados utilizados para a pesquisa compreendem ao 1º semestre de 2016

### 3.4 - Limitações da Pesquisa

Dentre as limitações levantadas nesta pesquisa destaca-se a falta de literatura adequada para o estudo, sendo necessárias outras fontes como artigos científicos, teses, dentre outros estudos no ramo de custos de operações e uso de explosivos.

Por se tratar de um processo perigoso e acesso restrito a pessoas autorizadas, as visitas para acompanhamento do processo não foram autorizadas, tendo somente como acesso ao processo no campo de pesquisa vídeos, fotografias, relatos e relatórios.

Outra limitação encontrada refere-se ao tamanho da amostra, que por apresentar um número reduzido permite considerar os resultados encontrados apenas para o universo em questão.

## 4 - Apresentação e Discussão dos Resultados

As informações levantadas como: custos de perfuração, característica e dimensões malha de perfuração, quantidade de explosivos e acessórios de detonação utilizados, dentre outros dados,

são oriundas, principalmente dos Planos de Fogo de cada desmonte (explosão) planejados para o primeiro semestre de 2016, sendo, desta forma, possível avaliar o comportamento do processo de desmonte ao utilizar o explosivo encartuchado e a emulsão bombeada, buscando assim, responder aos objetivos deste trabalho.

#### 4.1 - Vantagens e desvantagens em termos de estoque, comparando o uso do explosivo encartuchado e emulsão bombeada no processo de desmonte de rocha

Enquanto o explosivo encartuchado necessita de todo aparato e obrigações legais para o seu armazenamento, o que aumenta a despesa da empresa mineradora, a emulsão bombeada, por sua vez, por possuir característica explosiva somente no momento da aplicação, encorpara vantagens à organização na substituição do explosivo encartuchado pela emulsão bombeada no quesito estoque, uma vez que seu uso descarta a necessidade de estoque, pois a emulsão é adquirida e aplicada especificamente para cada desmonte de rocha, não sendo necessário seu estoque na mina. Outra vantagem do uso da emulsão está associada a segurança nas operações de transporte e carregamento do fogo, pois a emulsão que sobra após o carregamento das minas pode retornar para o fabricante de origem, dispensando o uso de paióis, além de maximizar o uso, evitando assim

sobras ou necessidade de armazenamento.

Conforme podemos observar no quadro 1, o estoque de explosivos encartuchados proporciona inúmeras desvantagens, sobretudo no âmbito da segurança e operação do paiol, necessitando atender rígidos critérios para sua construção e operação.

O quadro 2 demonstra as vantagens e desvantagens do uso do explosivo do tipo emulsão bombeada.

Conforme observação do quadro 2, podemos afirmar que a principal vantagem no uso da emulsão bombeada é a eliminação da necessidade de estoque, garantindo assim uma operação mais segura.

#### 4.2 - Resultados comparativos dos custos da tonelada de produção de desmonte de rocha entre explosivos encartuchados e emulsão bombeada

O gráfico 1 apresenta o comparativo dos resultados do custo total médio da tonelada de rocha desmontada. Os resultados apresentados correlacionam os custos totais (que levam em consideração: custo de perfuração do metro linear, custo com explosivos, e custo com acessórios para detonação), referentes ao desmonte de rocha nos dois processos propostos (explosivos encartuchados e emulsão bombeada), podendo ser evidenciados estes

Vantagens	Desvantagens
Controle do processo de armazenagem realizado pela própria empresa.	Necessidade de construção e manutenção do paiol conforme especificações legais.
-	Necessidade de pessoal qualificado para operação do paiol.
-	Necessidade da implantação de sistema de vigilância do paiol.
-	Necessidade de instalação de medidas contra incêndio e explosões.
-	Risco de incêndio explosões, podendo causar danos à propriedade ou a sua força de trabalho.
-	O armazenamento de explosivos em paióis torna o local perigoso, gerando pagamento de periculosidade aos profissionais envolvidos.
-	Necessidade de manutenção do controle, rastreamento e inventário do uso de destinação dos explosivos utilizados pela mina.

Fonte: Os autores – 2016

Quadro 1  
- Vantagens e Desvantagens do Estoque de Explosivos Encartuchados.

Vantagens	Desvantagens
Não necessita estoque de explosivos na mina. A emulsão vem em caminhões (Unidades Móveis de Bombeamento - UMB) entregues por fornecedores qualificados.	Necessidade de disponibilidade de fornecedores de emulsão bombeada na região de atuação da mina.
Elimina as obrigações quanto à estrutura física do paiol e pessoal destinado à operação do estoque.	-

Fonte: Os autores – 2016

Quadro 2  
- Vantagem e Desvantagem do uso de Emulsão Bombeada em termos de Estoque.

dados nos planos de fogo realizados para cada tipo de explosivo utilizado no período de estudo em questão.

De acordo com os demonstrativos de custos apresentados no gráfico 1, podemos avaliar que o custo da tonelada desmontada é maior com o uso do explosivo encartuchado. Desta forma, podemos perceber que o valor médio total dos custos por tonelada desmontada com o explosivo encartuchado apresenta uma variação entre R\$ 1,57 a R\$1,65. Já o custo médio total com o uso da emulsão bombeada varia de R\$ 1,07 a R\$1,16 a tonelada.

A tabela 1 apresenta a variação do custo da detonação com o uso do explosivo encartuchado em comparação ao uso da emulsão bombeada.

A variação entre o percentual e o próprio custo com a detonação é atribuída à necessidade de adequação do arranjo da malha (pequenas modificações no espaçamento ou afastamento da malha para atender alguma necessidade específica), e a variação do preço dos explosivos e acessórios no período, conforme detalhamento dos planos de fogo atualizados no levantamento dos dados.

### 4.3 - Comparar a eficácia do processo de desmonte de rocha a partir do uso do explosivo encartuchado e da emulsão bombeada

Para a comparação da eficácia do processo de desmonte de rocha comparando o uso do explosivo encartuchado e da emulsão bombeada, foram realizados desmontes, de tal forma que o volume (m<sup>3</sup>) desmontado fosse o mais próximo possível em ambos os processos. Vale ressaltar que as características e dimensões da malha utilizada nos processos atuais foram adequadas ao longo do tempo para atender as especificações do material produzido pela empresa estudada, em período anterior a este estudo.

De acordo com o gráfico 2, fica evidenciado que para o desmonte realizado com uso de emulsão bombeada tem-se uma diminuição na média da metragem furada conforme período analisado. A diminuição da metragem furada está associada às características dos explosivos, visto o maior poder explosivo da emulsão bombeada e as dimensões da malha, em função do poder de fogo de cada explosivo.

Já o gráfico 3 sugere a necessidade de aumento da malha de perfuração, variando aproximadamente 44% na metragem furada. Ao utilizar uma malha de perfuração maior durante o processo de detonação das rochas com emulsão bombeada, a quantidade de furos realizada se torna menor que a utilizada com explosivos encartuchados para desmontar o mesmo volume aproximado de material.

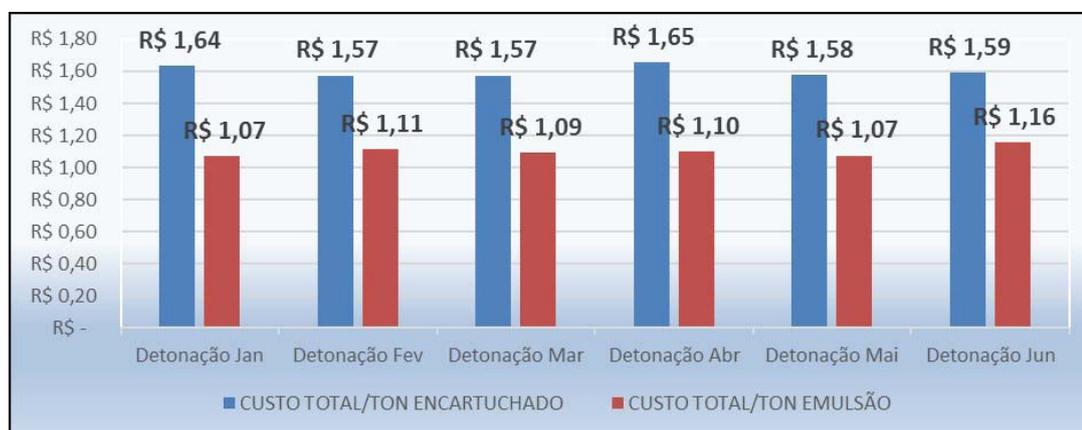


Gráfico 1  
- Custo médio total da Tonelada Desmontada por mês – 1º Semestre 2016

Fonte: Os autores – 2016

Variação do Custo Total da Detonação do Encartuchado em relação a Emulsão Bombeada - 1º Semestre 2016						
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
Encartuchado	R\$ 1,64	R\$ 1,57	R\$ 1,57	R\$ 1,65	R\$ 1,58	R\$ 1,59
Emulsão	R\$ 1,07	R\$ 1,11	R\$ 1,09	R\$ 1,10	R\$ 1,07	R\$ 1,16
Variação (%)	<b>53,27%</b>	41,44%	44,04%	50,00%	47,66%	<b>37,07%</b>

Tabela 1  
- Variação do custo total da detonação do Encartuchado em Relação à Emulsão Bombeada – 1º Semestre 2016

Fonte: Os autores – 2016

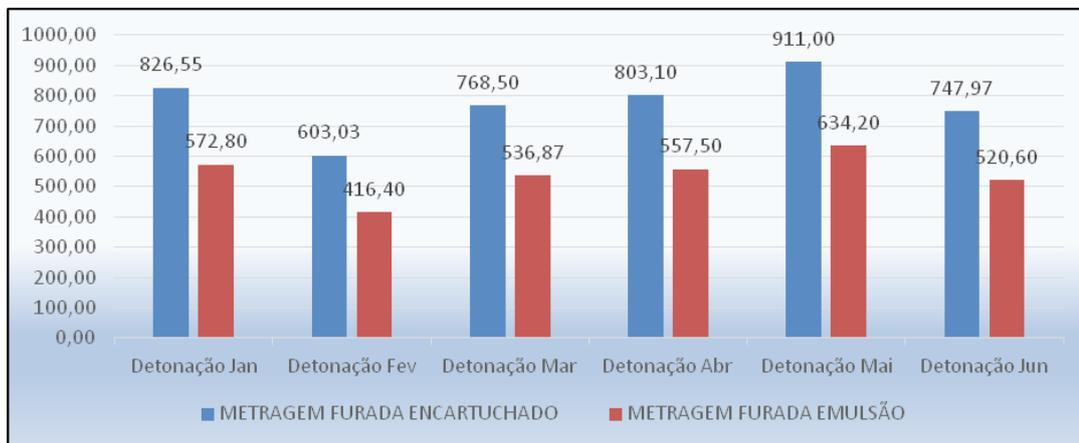


Gráfico 2 - Média da metragem furada por processo (Encartuchado x Emulsão) - 1º Semestre / 2016

Fonte: Os autores - 2016

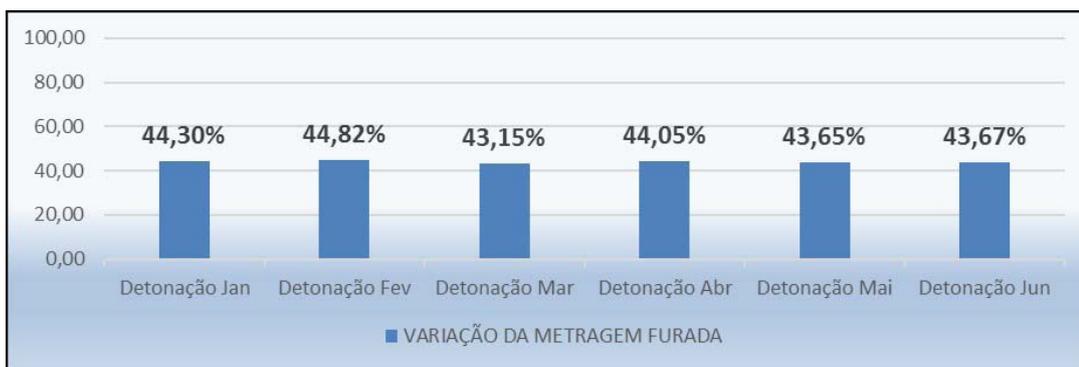


Gráfico 3 - Variação média (%) do aumento da metragem furada no processo de desmorte com o uso do explosivo encartuchado em relação à emulsão bombeada - 1º semestre de 2016

Fonte: Os autores - 2016

Pode-se observar também no gráfico 3, que a variação da média da metragem furada está diretamente relacionada com a diferença da área entre furos das malhas da emulsão e encartuchado, ou seja, ao utilizar a emulsão bombeada e consequentemente o aumento das dimensões da malha, é possível perceber redução da metragem perfurada ou como preferir o aumento da metragem perfurada com o uso do encartuchado.

Ao se trabalhar com malhas de perfuração de maior afastamento e espaçamento (malhas abertas), os custos com perfuração e explosivos são bem menores do que quando se utiliza malhas de perfuração com afastamento e espaçamento menores (malhas fechadas), que demandam maior tempo de perfuração e um consumo maior de explosivos, óleo

diesel e maior desgaste com acessórios de perfuração conforme demonstra a figura 1.

Portanto, realizar desmorte de rochas com emulsão bombeada e malhas de perfuração maiores, pode trazer vantagens e benefícios significativos para todo o processo produtivo da empresa.

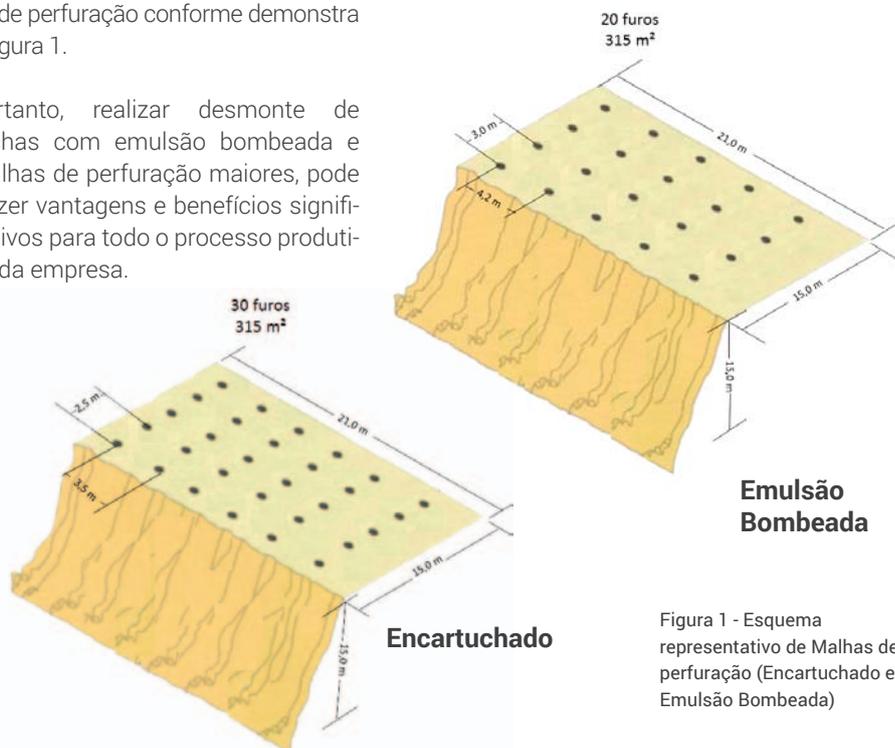


Figura 1 - Esquema representativo de Malhas de perfuração (Encartuchado e Emulsão Bombeada)

#### 4.4 Limitações do uso da emulsão bombeada no processo de desmonte de rochas

Existem limitações para o uso da emulsão bombeada. Desta a forma, a simples troca do explosivo encartuchado pela emulsão bombeada não garante resultados satisfatórios. As principais limitações para o uso da emulsão bombeada levantadas no estudo são:

- Aspectos culturais das organizações;
- Características da rocha desmontada;
- Rochas com fissuras e/ou fraturadas;
- Características do produto final;
- Proximidade com áreas urbanas;
- Condições de acessibilidade a área de desmonte.

Também é importante enfatizar que a falta de conhecimento sobre o processo de desmonte pelo uso da emulsão bombeada e fatores culturais organizacionais podem apresentar como limitações para o uso da emulsão bombeada.

#### 5 Conclusão

A análise dos resultados obtidos com esta pesquisa permitiu responder o problema proposto neste estudo, que foi o de identificar e constatar importantes vantagens relativas ao do uso da emulsão bombeada em relação aos explosivos encartuchados no processo de desmonte de rocha para a indústria de agregados para a construção civil adequando-se a malha do plano de fogo às características de cada explosivo, sendo elas:

- Ao substituir o uso do explosivo encartuchado pela emulsão bombeada, a empresa elimina as desvantagens identificadas para se manter um paiol para estoque de explosivos.
- O custo do desmonte de rocha utilizando a emulsão torna-se menor em comparação com o encartuchado, uma vez que com o uso da emulsão bombeada, a malha utilizada é mais espaçada (malha aberta), fazendo com que a área entre furos aumente, diminuindo assim o uso de explosivos e seus respectivos acessórios de detonação, menor quantidade de furos e metragem perfurada, menor consumo de diesel das máquinas perfuratrizes e menor desgaste dos acessórios de perfuração, fazendo com que os custos operacionais da produção do agregado seja reduzido, podendo

chegar a valores 50% menores em comparação ao encartuchado.

- A eficácia do processo de desmonte a partir do uso da emulsão bombeada é superior aos encartuchados, sobretudo pelas características das malhas da emulsão, que apresentam com malhas de perfuração de maior afastamento e espaçamento (malhas abertas), reduzindo assim o número de furações e respectivamente tempo com a mesma operação, tornando o processo mais produtivo.

- Apesar de ofertar inúmeras vantagens, a emulsão bombeada apresenta limitações ao seu uso como proximidade às comunidades, vilarejos que devem ser observadas, podendo se não avaliados, ofertar riscos e prejuízos a operação da mina.



#### Referências

- APPOLINÁRIO, F.** Metodologia da Ciência: Filosofia e Prática da Pesquisa. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- FERNANDES, M. R. F.** Visão Mineradora Metalúrgica sob a Mineração no Brasil e no Mundo, notas de aula Beneficiamento de Minérios, PUC Minas, 2015.
- FERREIRA, G. E.; FONSECA JÚNIOR, C. A. F.** Mercado de Agregados no Brasil. In: LUZ, A. B; ALMEIDA, S. L. M. (editores). Manual de Agregados para a construção civil. 2ª Edição. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2012. cap. 2, p. 07-34.
- GERALDI, J.L.P.** O ABC das Escavações de Rocha. Rio de Janeiro. Ed. Interciência, 2011.
- GIL, Antonio Carlos.** Métodos e técnicas de pesquisa social. In: Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2010.
- GERALDI, J.L.P.** O ABC das Escavações de Rocha. Rio de Janeiro. Ed. Interciência, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO – IBRAM.** Informações Sobre a Economia Mineral Brasileira, 2015. <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00005836.pdf>
- KOPPE, J.C; COSTA, J.F.C.L.** Manual de Agregados para a construção civil. 2ª Edição. Rio de Janeiro CETEM/MCTI, 2012, cap. 7, p. 125-146.
- MANUAL BRITANITE -** Guia de Utilização de Produtos. Quatro Barras – PR, 2015.
- PADOVEZE, Clóvis Luís.** Controladoria estratégica e operacional: conceitos, estrutura, aplicação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- PONCE, Fredy.** Reduccion de costos en Perforacion y Voladura. Lima, Perú, Set. 2009. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/140215217/Reduccion-de-Costos-en-Perforacion-y-Voladura>>. Acesso em: 11 abr. 2016.
- SCARTEZINI, Luís M. B.** Análise e Melhoria de Processos. Goiânia, 2009. Disponível em: <<http://www.aprendersempre.org.br/arqs/GE%20B%20-%20An%Elise-e-Melhoria-de-Processos.pdf>>. Acesso em: 02 Abr. 2016
- PADOVEZE, Clóvis Luís.** Controladoria estratégica e operacional: conceitos, estrutura, aplicação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- RICARDO, H.S.; CATALANI, G.** Manual prático de escavação: terraplenagem e escavação de rocha. 3 ed. São Paulo: PINI, 2007.

# Avaliação da Influência da Britagem nas Propriedades de Forma de Agregados por Meio do Processamento Digital de Imagens

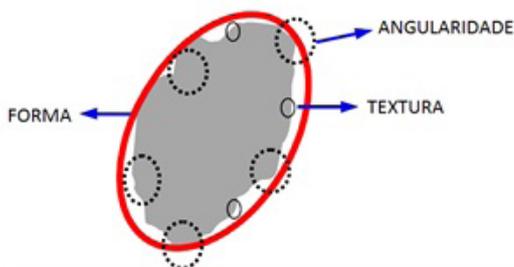
\* Estudante do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará

Adaptado do projeto de graduação sob orientação de Verônica TF Castelo Branco

✍ Lara Marques Diógenes \*

As propriedades de forma dos agregados, que incluem a forma propriamente dita, a angularidade e a textura superficial, afetam diretamente o comportamento das misturas asfálticas, por influenciarem as interações entre as próprias partículas e entre estas e o ligante asfáltico, causando variações em propriedades da mistura asfáltica como trabalhabilidade, resistência à tração e ao cisalhamento, rigidez e durabilidade. Dos diversos fatores que podem influir nas propriedades de forma dos agregados, o processo de britagem é o que possui maior possibilidade de ser controlado, por meio dos tipos de britadores e de alguns parâmetros, como o número de estágios de britagem, a abertura de saída do equipamento e o grau de redução ao qual é submetido o material (BERN, 1997).

Figura 1 – Propriedades de forma de uma partícula de agregado



Fonte: Adaptado de Masad (2005).

Os métodos tradicionais de avaliação das propriedades de forma dos agregados são, atualmente, criticados por uma série de fatores, como: não há ligação entre propriedades de agregados graúdos e miúdos; resultados de uma propriedade sofrem influência de outras; alguns ensaios são qualitativos e demandam muito tempo e trabalho e as medidas das propriedades são indiretas (AL ROUSAN, 2004). Devido a essas limitações referentes aos ensaios tradicionais, diversos pesquisadores têm trabalhado com o intuito de desenvolver técnicas alternativas para realizar uma caracterização mais eficaz dessas propriedades, como a utilização do equipamento Aggregate Image Measurement System (AIMS), que analisa forma, angularidade e textura de agregados por meio do Processamento Digital de Imagens (PDI) (BESSA, 2012).



Figura 2 – Aggregate Image Measurement System (AIMS)



Diversos pesquisadores já investigaram como as propriedades de forma dos agregados influenci-



am o comportamento de misturas asfálticas, mas esta não é uma questão fácil de ser respondida, devido à grande quantidade de outras variáveis que também interferem no desempenho desse material, e, por isso, os resultados encontrados, muitas vezes, não concordam entre si. De maneira geral, entretanto, para utilização em misturas asfálticas, considera-se que agregados adequados são aqueles que possuem forma aproximadamente cúbica, alta angularidade, para favorecer o intertravamento das partículas, e superfície com textura rugosa, aumentando a aderência com o ligante asfáltico.

### Britadores

Os dois tipos de britadores mais utilizados na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) são britadores cônicos e britadores de mandíbulas, que fragmentam as partículas por meio da compressão. Em comparação ao britador de mandíbulas, nos britadores cônicos, a fragmentação acontece em um maior volume, resultando em uma maior capacidade do equipamento. Além disso, o britador cônico pode trabalhar com a câmara de britagem cheia, enquanto, no britador de mandíbulas, caso a vazão com que ele é alimentado exceda um determinado valor crítico, sua capacidade de vazão de saída torna-se mínima. Por outro lado, os britadores de mandíbulas proporcionam, geralmente, maiores graus de redução às partículas. O Grau de Redução (GR), ou relação de redução, é definido por como a razão entre o maior tamanho de fragmento presente na alimentação e o maior tamanho de fragmento presente no material que sai do equipamento. Outras definições de GR são também utilizadas, por exemplo, baseadas no tamanho médio (determinado a partir da composição granulométrica) dos materiais da alimentação e da saída.

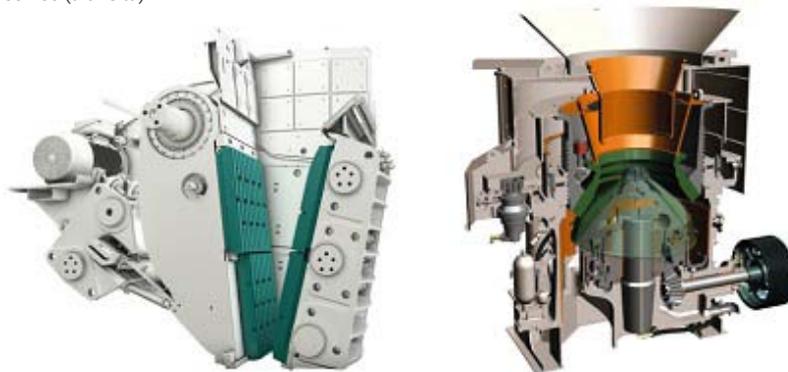
### Influência da britagem nas propriedades de forma das partículas

Durante o processo de britagem por compressão, cada fragmento de rocha sofre um carregamento que causará sua ruptura. O carregamento que cada partícula sofre durante o processo de britagem está diretamente relacionado à maneira como elas tenderão a se quebrar. No chamado carregamento simples, a partícula é forçada por apenas dois pontos de contato, em faces opostas,

sofrendo compressão nesses pontos, e uma zona de cisalhamento é gerada à medida que as cargas aumentam. Normalmente, nesse caso, o fragmento parte-se em dois novos, com tamanhos semelhantes. O segundo tipo é o carregamento multiponto, no qual a partícula é submetida a mais de dois pontos de carga, distribuídos em sua superfície, de maneira que não surge um campo de tensões localizado. Esse caso tende a resultar em um fragmento maior, e em outros menores arrancados dos pontos de carregamento.

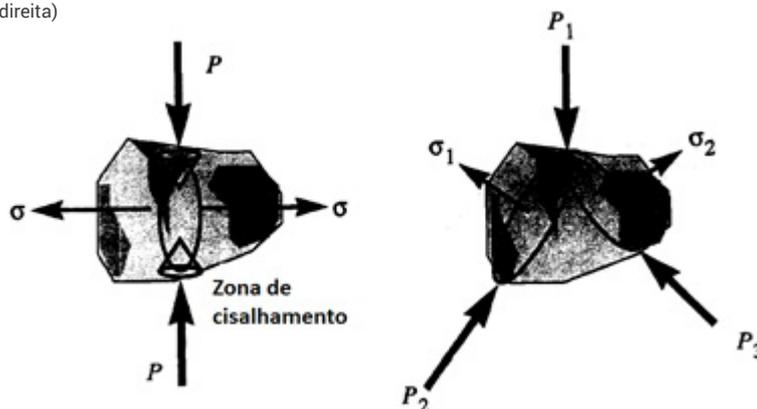
Um processo de britagem realizado em condições de carregamento simples possibilita um maior GR das partículas, entretanto, confere-as uma forma menos cúbica. Já o carregamento multiponto gera fragmentos mais cúbicos, porém, com uma menor relação de redução. A escolha da forma de carregamento utilizada depende, portanto, dos objetivos do processo de britagem (BRIGGS; EVERTSSON, 1998).

Figura 3 – Britador de mandíbulas (à esquerda) e britador cônico (à direita)



Fonte: METSO (2015).

Figura 4 – Carregamento simples (esquerda) e multiponto (direita)



Fonte: Adaptado de Briggs e Evertsson (1998).

Operar um britador com a câmara cheia favorece o trabalho interparticular, gerando, assim, carregamentos multipontos nas partículas do material. O britador de mandíbulas, como foi mostrado anteriormente, possui um limite para a vazão de alimentação, logo, esse tipo de britador geralmente não trabalha com câmara cheia. Dessa forma, esse equipamento tende a submeter os fragmentos de rocha a carregamentos uniaxiais (simples) (BRIGGS; EVERTSSON, 1998; CHAVES; PERES, 2012).

## Metodologia do trabalho

Na pesquisa realizada, foram visitadas três pedreiras da RMF e, em cada uma, foram coletadas informações sobre o tipo de rocha explorada, os equipamentos utilizados, alguns parâmetros de cada etapa de britagem, entre outras. Além disso, foram coletadas amostras de material, sendo o total de 5 amostras de agregados graúdos e 5 de agregados miúdos, posteriormente analisadas pelo método tradicional do Índice de Forma, normatizado pelo DNIT, e pelo método alternativo que utiliza o PDI, por meio do equipamento AIMS. Enquanto o primeiro trata apenas da forma de agregados graúdos, o segundo trata da esfericidade (forma em três dimensões), da angularidade e da textura de agregados graúdos, e da forma (em duas dimensões) e da angularidade de agregados miúdos.

## Conclusões da pesquisa

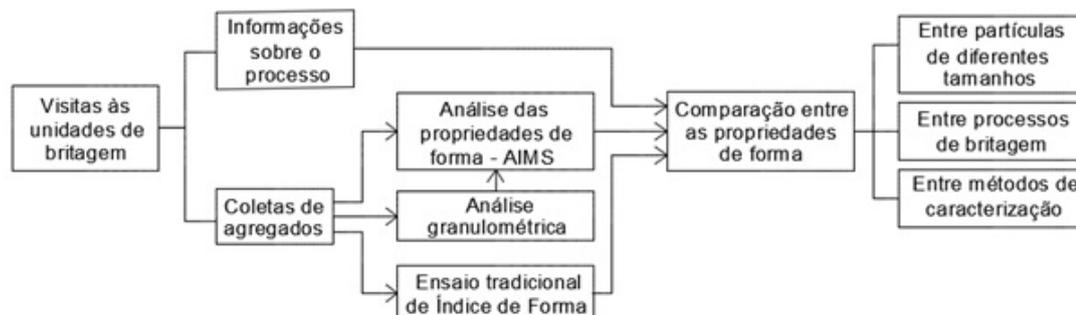
Devido à grande quantidade resultados gerados, serão aqui apresentadas diretamente as conclusões que puderam ser retiradas do trabalho. Pôde-se perceber que, apesar de serem utilizados, em geral,

os mesmos tipos de equipamentos para fragmentar as partículas e gerar agregados, os processos apresentam uma série de diferenças que podem influenciar as propriedades de forma dos produtos. A seguir, serão listados itens importantes que puderam ser concluídos com a análise das propriedades de forma dos materiais coletados, tanto por meio do ensaio tradicional normatizado pelo DNIT, como com o uso do AIMS, o qual utiliza o PDI para avaliar as partículas.

A comparação entre os resultados do ensaio tradicional e a análise por meio do AIMS mostrou que os valores de IF e de esfericidade apresentaram boa correlação, com  $R^2$  de 0,85. O ensaio tradicional, entretanto, baseia-se apenas em valores médios, que não representam bem todas as partículas, pois estas apresentaram elevados coeficientes de variação de esfericidade (chegando a 22%). Além disso, constatou-se que o ensaio tradicional de IF não considera o alongamento das partículas, mas apenas seu achatamento.

As maiores partículas dos agregados graúdos (19mm) gerados por britadores cônicos não apresentaram diferença significativa de esfericidade entre produtos de diferentes processos. Entretanto, à medida que se diminui o tamanho das partículas observadas, notou-se que produtos gerados por processos com menor número de estágios e, conseqüentemente, reduções maiores em cada estágio, apresentam partículas mais achatadas e alongadas, enquanto os processos em que a fragmentação é realizada de maneira mais distribuída, com maior número de estágios de britagem, geram produtos mais cúbicos. Percebeu-se também que, para um mesmo agregado, quanto menor for o

Figura 5 – Fluxograma da metodologia do presente trabalho



tamanho das partículas observadas, mais lamelares estas tendem a ser. O produto retirado do primeiro estágio de britagem, que passou apenas por um britador de mandíbulas, entretanto, mostrou um comportamento diferente do descrito para os outros agregados, não apresentando essa variação da esfericidade com o tamanho das partículas.

O parâmetro de angularidade de agregados graúdos também mostrou ter sido influenciado pelo processo de britagem. Ao longo do processo de britagem, as partículas mostraram perder suas quinas por meio da fragmentação, de maneira que as que passam por mais estágios apresentaram cantos menos angulares. Já a textura dos agregados mostrou estar mais relacionada à composição mineralógica do material do que ao processo de britagem.

Os agregados miúdos não apresentaram a mesma tendência de comportamento com relação à forma que os agregados graúdos, para os diferentes processos de britagem, sugerindo que, nesses processos, essas partículas não são quebradas analogamente à fragmentação dos agregados graúdos. As partículas miúdas devem ser compostas, na maior parte, pelos pequenos fragmentos arrancados dos agregados graúdos quando estes são comprimidos, podendo essa compressão ocorrer tanto entre duas partículas como entre partícula e parede do britador. Os resultados sugerem que, havendo maior quantidade de material miúdo na câmara de britagem, essas partículas tendem a sofrer fragmentação interparticular, gerando produtos mais circulares.

De maneira geral, pôde-se concluir que algumas ações que propiciam a produção de partículas graúdas mais cúbicas, isto é, mais adequadas para uso em serviços de pavimentação com relação à forma, são: aumentar a quantidade de estágios de britagem, de maneira que em cada estágio as partículas passem por um GR menor; ajustar a APF dos britadores finais do processo para que estes fiquem com tamanhos próximos ao tamanho das maiores partículas geradas; controlar a velocidade de alimentação dos britadores para que se consiga manter a câmara de britagem sempre cheia, realizando uma britagem de rocha contra rocha. Deve-se atentar, contudo, à possibilidade desse processo retiradas partículas a angularidade necessária para garantir o intertravamento do esqueleto mineral das misturas asfálticas. Ressalta-se, ainda, que a brita corrida com finos, retirada diretamente do material

produzido pelo britador de mandíbulas do estágio primário, apresentou características de forma e de angularidade bastante adequadas, em relação aos materiais retirados dos produtos finais, oriundos de britadores cônicos, o que indica que esse agregado pode proporcionar bom comportamento mecânico às misturas asfálticas.

São vários os parâmetros de um processo de britagem que podem influenciar as propriedades de forma dos agregados e, como foi observado, pode acontecer de uma alteração em um parâmetro, realizada com o intuito de melhorar determinada propriedade, acabar por diminuir a qualidade do agregado em relação a outras características. Deve-se dar prosseguimento a esse estudo, portanto, analisando, de maneira mais controlada, como os parâmetros da britagem impactam as propriedades de forma das partículas produzidas.



## Referências

**AL-ROUSAN, T. M.** Characterization of Aggregate Shape Properties Using a Computer Automated System. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Texas A&M University, College Station, 2004. Disponível em: <<http://goo.gl/szfK0B>>. Acesso em: 3 mai. 2015.

**BERN, R.** (1997) Agregados Cúbicos – Produção de Agregados de Alta Qualidade com Impactores e Britadores Cônicos. *Areia e Brita*, v. 1, p. 13 – 20. ANEPAC, 1997.

**BESSA, I. S.** Avaliação do Processamento Digital de Imagens como Ferramenta para Caracterização de Agregados e Misturas Asfálticas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Departamento de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

**BRIGGS, C.; EVERTSSON, C. M.** Shape potential of rock. *Minerals engineering*, v. 11, n. 2, p. 125-132, 1998.

**CHAVES, A. P.; PERES, A. E. C.** Britagem, Peneiramento e Moagem. 5ª ed. – São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

**MASAD, E. A.** Aggregate Imaging Measurement System (AIMS): Basics and Applications. Texas Transportation Institute. The Texas A&M University System. Project performed in cooperation with the Texas Department of Transportation and the Federal Highway Administration. Report nº FHWA/TX-05/5-1707-01-1, 2005.

**METSO. Aggregates - Crushers.** Disponível em: <<http://goo.gl/K5zDQA>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

Viva o Progresso.



## **R 954 C SME: alta produtividade e máxima performance**

- Nova classe: peso operacional de 60 toneladas
- Melhor relação de custo por tonelada produzida
- Maiores forças de escavação: novo implemento SME com reforços e proteções adicionais de série
- Carro inferior Super Heavy Duty e contrapeso mais pesado: aumento da estabilidade e da vida útil



## Vanildo Almeida Mendes

Divisão de Minerais e Rochas Industriais - DIMINI

Graduado em Geologia e mestre em Engenharia Mineral pelo Departamento de Engenharia de Minas pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Ingressou no Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em 1976, participando da execução de diversos projetos de mapeamento geológico e de pesquisa mineral, notadamente nas áreas de cobre, ouro, e rochas ornamentais.



## O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) - empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia – tem por meta gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico necessário para o desenvolvimento sustentável do Brasil.

Nesta edição, a Revista Areia & Brita conversou com o geólogo Vanildo Mendes, Chefe da Divisão de Minerais e Rochas Industriais da CPRM, para traçar um panorama da atuação e projetos da empresa, particularmente, no que se refere aos agregados para construção civil, novas fontes dos insumos, processos de produção e exploração sustentável, como também a atuação junto aos governos municipais e estaduais.

### RA&B - Como tem sido a atuação e contribuição da CPRM junto aos Planos Diretores Municipais?

**Mendes** - O estudo de agregados para construção civil na CPRM faz parte de um programa de Governo, o qual tem por objetivo atualizar o conhecimento geológico e a descoberta de novas jazidas, notadamente nas áreas próximas às regiões metropolitanas e em locais onde deverão ser elaboradas as obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com a finalidade de assegurar o suprimento destas substâncias a preços competitivos, propiciando uma redução de custos das mesmas.

No que concerne à atuação da CPRM junto aos Estados e para o setor de agregados, ela visa cooperar para sanar os itens abaixo enumerados:

- 1** - Buscar soluções que possam compatibilizar adequadamente a exploração de materiais para construção civil e a preservação do meio ambiente.
- 2** - Buscar novas fontes destes insumos com a finalidade de suprir o aumento da demanda, com oferta de novas ocorrências e diminuição dos custos.
- 3** - Estimular a instalação de novos empreendimentos na área, visando levantar dados que permitam a atividade mineira atuar de forma sustentável.
- 4** - Fornecer subsídios preliminares para a formulação de políticas de ordenamento territorial, com base no conhecimento geológico, de forma a preservar estes bens minerais e propiciar uma exploração racionalizada dentro dos atuais conceitos de produção limpa.



## RA&B - Ainda no que tange à atuação da CPRM, quais os principais feitos para o setor de agregados para construção?

**Mendes** - Atualização do conhecimento geológico, seguido do cadastro dos depósitos existentes e de ocorrências inéditas, propiciando assim a exploração de novas jazidas. Em paralelo, conscientizar as autoridades municipais e estaduais sobre a importância destes bens minerais no desenvolvimento socioeconômico de suas comunidades e que a mineração, quando corretamente planejada, não causa o tão propalado impacto ambiental injustamente impingido ao setor. Outra ação importante foi a de conscientizar os empresários ligados a esta atividade da necessidade de adotar os atuais conceitos de produção limpa.

## RA&B - Quais as perspectivas para que o setor mineral brasileiro retome seu crescimento já que a crise econômica abateu fortemente o setor? O Brasil tem potencial e espaço para crescer?

**Mendes** - A crise econômica por que passa atualmente o nosso país é resultado tanto de fatores externos, quanto internos, notadamente pelo desequilíbrio fiscal, mas com a implementação das reformas em curso, com certeza o país voltará a crescer e com a recuperação da atividade econômica, o setor de agregados voltará a dar saltos de produção. Tal apreciação baseia-se, sobretudo, na retomada das obras de infraestrutura das quais o país é carente e precisa executá-las para aumentar a competitividade de sua economia e melhorar a qualidade de vida de sua população, principalmente nos grandes centros urbanos.

## RA&B - Quais os principais desafios socioambientais da atualidade e como podemos enfrentá-los?

**Mendes** - Hoje, o principal problema que pode afetar a disponibilidade e a exploração dos materiais para construção civil é o desordenado crescimento da mancha urbana. Saliencia-se que fatores de ordem econômica exigem que a localização e extração desses insumos sejam próximas dos centros urbanos, pois como representam baixo valor unitário, o fator transporte aumenta bastante seu custo nas obras. Uma significativa contribuição deste projeto decorre da discussão sobre o conflito mineração versus a ocupação humana, com a necessidade de os agentes

públicos antecederem, em projetos de ordenamento territorial, a análise e resolução dos conflitos socioambientais gerados pela mineração. Pois, no mesmo, são ressaltados estudos dirigidos ao ordenamento territorial na elaboração de Planos Diretores, objetivando o estabelecimento de convivência mais harmoniosa, menos conflituosa, entre o crescimento das cidades e a mineração de agregados para a construção civil. Convém salientar que o desenvolvimento sustentável na indústria mineral não é apenas uma possibilidade, mas uma alternativa viável e necessária.

## RA&B - A mineração tem papel importante junto às comunidades e relevância econômica para os municípios, sendo muitas vezes a principal fonte econômica e de geração de emprego de uma localidade. Por sua vez, a CPRM tem discutido os processos de produção mineral e as relações entre empresas e populações frente aos impactos da atividade minerária. Então, como esses conflitos podem ser resolvidos na visão da CPRM?

**Mendes** - Em paralelo à execução destes estudos, a CPRM tem realizado palestras nas sedes regionais do CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura), as quais têm contado com a participação de empresários do setor e de representantes do poder público estadual e municipal, com o objetivo de conscientizá-los da importância da atividade mineral na geração de emprego e renda em seus municípios, da elaboração de trabalhos de ordenamento territorial com base no conhecimento geológico disponibilizado pela CPRM e da necessidade dos empresários modernizarem seus métodos de operacionalização, aderindo aos novos conceitos de uma produção ambientalmente sustentável.

Dentro deste programa de estudos de agregados para emprego na construção civil, a CPRM já realizou trabalhos de pesquisa com esta temática nas regiões metropolitanas de Salvador, Recife, Aracaju, Goiânia, Porto Alegre, Macapá, Marabá, Natal, Porto Velho e Fortaleza, além das regiões de Vitória da Conquista, Ilhéus e Itabuna. Em fase de revisão final para publicação acham-se os trabalhos realizados em Florianópolis, São Luís e Curitiba. Em futuro próximo, pretende-se iniciar a elaboração destes estudos nas regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas, Belo Horizonte, Uberlândia, Joinville, Maceió e Rio Grande-Pelotas.



Equipamentos Metso aumentam capacidade de produção da Pedreira Itapeti, do grupo Embu.

# Automação Metso aumenta 20% da produção em pedreira do grupo Embu

Empresa inova ao implementar automação desde a descarga na britagem primária até a alimentação da rebitagem

Em Mogi das Cruzes (SP), a Pedreira Itapeti, pertencente ao Grupo das Pedreiras Embu, brita 150 mil toneladas de rocha mensalmente, mas tem capacidade para produzir até 400 mil t/mês. A empresa chegou a essa capacidade no final de 2013, após implantar uma nova linha de britagem, totalmente automatizada e composta por equipamentos Metso que geram mais de 20 tipos de materiais, incluindo areia de brita produzida a seco, um dos carros-chefes atualmente. O diretor técnico Márcio Gonçalves e o engenheiro eletricitista André Leme de Oliveira são os responsáveis por esse projeto, para o qual houve intensa fase de pesquisas, mas que resultou na montagem de “uma planta que é, no mínimo, 20% mais produtiva que a tradicional”, como avaliam eles.



A demanda por areia de brita-elevada no mercado paulista principalmente pelas distâncias cada vez mais longas das jazidas de areia natural, o que encarece o frete e o valor do produto final para a construção civil –incrementou o desafio, exigindo um projeto que não só fosse automatizado, mas que também produzisse areia de brita em alto volume e com boa qualidade.

Para chegar a esses resultados foi centralizado o processo com a Metso, de modo que uma nova linha inteira fosse especificada e montada pela fabricante para produzir até 500 toneladas por hora. Nesse caso, a automação ocorre desde a moega do britador primário, sinalizando que o caminhão fora de estrada de 30 ou 40 toneladas pode despejar a carga de rochas para ser cominuída.

Ainda nessa fase, outros sensores de nível entram em operação, garantindo que o britador de mandíbula C160 tenha sua alimentação controlada automaticamente, o que além do aumento de produtividade, reduz os custos com materiais de desgaste.

Após a primeira etapa de britagem, o material que segue pelas correias transportadoras ainda é supervisionado por outro sensor de nível, que avalia ocorrência de entupimento no chute do transportador e paralisa o processo automaticamente quando necessário.

Nas fases de rebitagem, surge outra inovação, pois foram adotados dois britadores cônicos no lugar de um cônico e um de impacto (VSI). Nesse caso, o secundário é do tipo HP 500 e o terciário HP 300 e ambos, além do controle de alimentação, possuem também o ajuste de abertura automatizado, o que confere agilidade na calibração e reduz a exposição humana ao risco, já que o ajuste é feito de dentro da cabine de operação. “Posso dizer com segurança, após esses dois anos de operação, que a cubacidade e a granulometria do material final produzido pelo britador cônico, seja ele brita ou areia, é de ótima qualidade”, afirma Gonçalves.

No fim do processo, as britas dos mais variados tipos são empilhadas ou armazenadas em silo de 60 toneladas de capacidade. Nessa etapa entra a outra inovação da Pedreira Itapeti, respondendo pela produção de areia de brita por um processo

de captação a seco, o que, segundo Gonçalves, é avançado ambientalmente, pois reduz a probabilidade de impactos passíveis da produção de areia lavada com seus tanques de rejeitos. Ele é inovador também, avalia ele, na produtificação da linha de britagem, transformando o que seria rejeito em material comercialmente atrativo e cuja demanda cresce exponencialmente ano a ano.

A nova linha de britagem automatizada da Embu pode produzir até 500 toneladas por hora, enquanto a linha antiga produz 300 t/h. Ambas trabalham com britagem primária, secundária e terciária, mas a antiga conta com um britador de impacto na última etapa. Atualmente, a produção de areia de brita corresponde a 30% do volume de materiais comercializados pela Pedreira Itapeti. A produção de brita 1 corresponde a outros 30% e o restante fica a cargo de diversos outros produtos, como rachão, brita 0, brita 2.

Boris Volavicius, especialista de Otimização de Processos para Mineração da Metso, avalia que a aplicação da Pedreira Itapeti é um caso de sucesso global, que deverá ser replicado aqui e em outros locais do mundo.



**Para saber mais:**

Acesse:  
[www.metso.com.br](http://www.metso.com.br)



# Avanços tecnológicos no setor de agregados

Mércia Amaral

**Na história recente do Brasil, crescimento de produtividade e tecnologia sempre andaram lado a lado, principalmente na indústria mineral. Entre 2000 e 2013, a produtividade total da economia aumentou em 18% de acordo com dados divulgados pelo Insper, instituto especializado em pesquisas na área de economia e administração. E a grande protagonista deste crescimento foi a atividade mineral.**

Com o declínio da economia do país, muitas empresas cortaram custos, reduziram despesas fixas e passaram a buscar maior produtividade para se adequar à realidade. Este rearranjo passou, também, pela procura de maior competência técnica com automatização de plantas e inovação nos processos.

Um estudo realizado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) apresentou um raio-X da indústria

nos últimos anos no que se refere à inovação tecnológica. O estudo tratou de identificar em que nível as empresas brasileiras estão da chamada indústria 4.0 que é voltada para o uso de tecnologias digitais como impressão 3D, uso de sensores e armazenamento em nuvem. Mas os resultados oferecem, também, um bom panorama da evolução industrial no país. Um bom exemplo é a indicação dos setores que usam mais ou menos a tecnologia digital. O setor recordista é o de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos que tem 61% de aplicação, e não poderia ser diferente. Em outra ponta, está o setor de minerais não metálicos com 28% de utilização de tecnologia digital.

Para a CNI as empresas ainda estão se familiarizando com a tecnologia digital, sendo que as empresas pequenas e médias ainda encontram grande dificuldade de se inserir neste universo. No relatório divulgado o porta-voz da entidade, Renato Fonseca, explica que é importante aproximar a indústria de especialistas em inovação para ampliar o uso de novas tecnologias nas empresas. Este pensamento vai de acordo com o que as empresas revelam como sendo os principais objetivos na hora de aderir à inovação: 54% disseram que buscam redução de custos, 50% procuram por aumento de produtividade. Cerca de 40% revelou que inova em

busca de melhoria na qualidade dos produtos e 35% quer aperfeiçoar processos.

E por que muitas empresas não aderem às novas tecnologias? O relatório é claro ao dizer que o maior entrave para as empresas é o alto custo para implantação. Outro fator apontado é o baixo conhecimento das empresas sobre as tecnologias disponíveis. Encontrar o equilíbrio entre custo e benefício é, portanto, o grande desafio das empresas no país. E este desafio é ainda maior para as empresas de agregados, que sofrem com a ausência de políticas adequadas para o setor e com a forte retração do mercado. O empresário Fábio Rassi da Pedreira Izaíra localizada em Aparecida de Goiânia, Goiás, defende o investimento responsável em novas tecnologias. “Nossa atividade requer muito investimento, mas, é importante avaliar a capacidade da empresa de gerenciar seus recursos e investimentos para que a empresa se mantenha saudável, principalmente em um mercado tão instável”, explica. Para Fábio de nada adianta investimento em equipamentos de ponta se a empresa não tem liquidez para cumprir com financiamentos.

Para tentar driblar o mercado e com a promessa de oferecer aos empresários ganhos em eficiência e qualidade, muitas empresas fornecedoras de produtos e serviços têm ofertado equipamentos e softwares com características diferenciadas, adaptadas à realidade. Um exemplo é o projeto

desenvolvido pela CDE Global que em conjunto com os clientes promove adaptação das plantas de britagem visando mais produtividade. “Em tempos de mercado retraído e competitivo, a criatividade e flexibilidade são sempre um ponto a favor do empreendedor. Foi apostando nesta necessidade do mercado local de areias e agregados que a CDE Global vem trabalhando em conjunto com seus clientes na adaptação de plantas existentes e em novos projetos “turnkey” com este conceito único de rápida adaptação a novos cenários”, explica Pedro Freire, Executivo de vendas da CDE do Brasil.

O conceito trabalhado pela CDE Global é o de flexibilizar a produção, incluindo elementos que favoreçam os processos. Pedro explica que a empresa já obteve bons resultados e cita o trabalho desenvolvido com um produtor de areia no Paraná que decidiu operar com reciclagem de resíduos de construção e lavagem de caminhões betoneira após a descarga do concreto. “Por meio de um rápido *setup* com orientação dos técnicos da CDE, o cliente passou a processar rejeito de construção já pré-britado para aproveitamento de areia e agregados contidos no mesmo, com isso foi possível inclusive fazer uma blendagem entre produtos “*in natura*” e produtos oriundos da reciclagem. Com relação a limpeza dos caminhões betoneira também foi possível obter a recuperação de areia contida na lama, processo este que a CDE já vinha trabalhando com grandes cimenteiras no Chile.”



Planta modificada com o auxílio da CDE Global - ganhos em produtividade e flexibilidade.



CDE Global Brasil

Modelo de  
carreta de  
perfuração Wolf



Arquivo Wolf



Para plantas de britagem mais complexas a indústria vem apresentando inovações com caráter mais versátil. Em sua maioria são equipamentos que se adaptam à realidade da planta como altura, dureza do solo e tipo de extração. Outro fator que tem preocupado as empresas fornecedoras é a economia gerada pelos modelos. É o caso da carreta de perfuração produzida pela Wolf que promete redução no consumo de combustível e de mão de obra. “O modelo é indicado para plantas que utilizem duas ou mais perfuratrizes pneumáticas, uma vez que ele sozinho, consegue produzir o mesmo que dois conjuntos pneumáticos juntos, com a metade do investimento em óleo diesel, pneumático e operadores. Sua aplicação esta voltada para quem precisa de produtividade com baixo consumo operacional e manutenção simples”, explica José Luis Ibañez, representante da empresa.



**Processos** – Melhorar processos e torná-los mais eficientes é uma das maneiras de tornar a produção mais econômica. Para Sandro de Almeida, diretor da Smarja (Sociedade dos Mineradores do Rio Jacuí), produtora de areia do Rio Grande do Sul, pensar nos processos ajuda a melhorar a produtividade e reduzir custo. Nos últimos anos a empresa investiu em soluções tecnológicas para atender à legislação e conseguiu melhorar a operação. “Implantamos o sistema de rastreamento e monitoramento em tempo real nas dragas e passamos a controlar as embarcações por GPS. Nesse ponto atendemos as exigências de lei e também melhoramos nossa operação, tornando-a mais segura e eficiente”, relata Sandro.

Para auxiliar as empresas no controle operacional o mercado tem oferecido aos empresários softwares e aplicativos que facilitam a leitura e uso dos dados. A chamada Internet das Coisas, como é conhecido o conceito de conectar os objetos presentes no dia a dia à internet, também está disponível para a indústria do agregado. O uso da tecnologia já está presente nas empresas, por exemplo, na fase de geologia e planejamento e também no uso de sistemas corporativos como o Enterprise Resource Planning – ERP e na automação de máquinas e equipamentos,



mas a maioria das atividades do dia a dia ainda é realizada no modo convencional, em grande parte das empresas.

Embora ainda pouco utilizado o controle digital, segundo especialistas, é um diferencial muito importante. “Gerenciar uma planta de agregados de forma eficaz é uma tarefa complexa e é raro uma operação de pequeno ou médio porte que tenha automatizado a captura de dados de produção e desempenho da frota dos equipamentos móveis. Isso significa trabalhar todos os dias com informações atrasadas e pouco confiáveis, além das dificuldades em encontrar espaços para melhoria da produtividade, tais como altos níveis de horas improdutivas e custos de manutenção indevidos”, é o que informa Sylvio Riccò da Sodep empresa especialista em soluções de tecnologia da informação.

Além dos programas desenvolvidos para monitoramento e controle das atividades, o setor de agregados pode se beneficiar de outras soluções como o mapeamento por meio de drones que, além de fornecer informações mais precisas de inspeção e monitoramento, dispensam mão de obra. Outra inovação já utilizada pelas empresas é o desmonte de rochas por meio de detonação eletrônica. Além de melhorar o desempenho do desmonte, o uso de espoleta eletrônica oferece mais segurança ao processo e precisão nos ajustes de tempo e vibração.

**Britagem** – O processo de britagem nas pedreiras é responsável por grande parte do processo de beneficiamento da rocha. Por isso, o controle é mais concentrado nesta etapa, pois ele garante a granulometria adequada e a qualidade do produto final. Os fabricantes de britadores tem buscado oferecer ao mercado equipamentos cada vez mais modernos e adequados à realidade das plantas. Em aspectos gerais a indústria de equipamentos se baseia nos retornos dos clientes e em pesquisas realizadas sobre a necessidade do mercado consumidor. O diretor comercial de mineração da thyssenkrupp Industrial Solutions do Brasil, Marco Antonio de Castro, explica que é fundamental o *feedback* que a empresa recebe dos clientes, pois as informações são base para desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias nos produtos. A empresa lançou recentemente uma nova linha de britadores de cone que aliam

flexibilidade e eficiência ao processo de britagem.

A Sandvik, empresa fabricante de equipamentos também desenvolveu uma nova linha de britadores cônicos que foram pensados para garantir agilidade à planta. “Em um mercado competitivo, nossos clientes precisam produzir agregados de alta qualidade e com custo controlado. Para otimizar a produção, as interrupções para manutenção devem ser poucas e rápidas garantindo assim a confiabilidade. Além disso, os equipamentos devem ser versáteis para combinar menores dimensões e alta performance”, afirmam o Gerente da Linha de Negócios de Britadores no Brasil, Raphael Carmona e o Gerente Global da Linha de Produtos de Britagem, Martin Johansson.



Britadores Cônicos da Sandvik oferecidos ao mercado.

 Arquivo Sandvik

**Tecnologia para todas as etapas** – Embora algumas etapas preocupem mais aos empresários, existe tecnologia disponível para todo o processo, do mapeamento ao transporte e entrega. A etapa de carregamento é um bom exemplo de como as empresas podem inovar. A Caterpillar, por exemplo, disponibiliza para os clientes um conjunto de tecnologias que oferecem mais competitividade aos seus equipamentos. Uma dessas tecnologias é um sistema para carregadeiras de rodas, integrado com a máquina e que fornece, de dentro da cabine, em tempo real, as informações de peso do material e capacidade do caminhão. A pesagem é feita de forma natural, ou seja, o operador não precisa alterar a forma como ele opera a máquina para que a balança pese o material. Esse sistema é integrado, ainda, com o sistema de monitoramento da Caterpillar, que permite ao cliente acompanhar informações de toneladas carregadas em um período, além de dados de produtividade.

A etapa de carregamento por silos também conta com equipamentos que auxiliam as empresas e são grandes aliadas dos empresários que desejam migrar de processos manuais para automatizados. A Bosch comercializa no Brasil um modelo de Válvula Guilhotina que permite o isolamento de silos e chutes minerais e interrompe o fluxo de materiais em qualquer etapa da operação. A empresa garante que esta solução reduz significativamente o tempo de parada dos processos e os riscos de acidentes, preservando a saúde e

o bem-estar dos trabalhadores e ainda os libera para processos mais estratégicos e relevantes da operação, fatores que contribuem para o ganho de produtividade, economia, segurança e eficiência operacional.

A crença na necessidade de evolução no parque tecnológico das empresas de agregados tem incentivado empresas multinacionais a investir na nacionalização da produção de equipamentos. Exemplo recente é o anúncio da John Deere de investir R\$ 80 milhões para nacionalizar a produção de tratores de esteira, atualmente importados. Isso acontece logo após a inauguração de duas fábricas de linha amarela em Indaítuba (SP), investimento de US\$ 180 milhões realizado em parceria com a Hitachi Construction Machinery.

O projeto prevê a ampliação de 3.000 m<sup>2</sup> da unidade para a produção de novos modelos que estarão disponíveis para o mercado a partir de 2018.

**Inovar é para todos** - Para os empresários que estão envolvidos no dia a dia da empresa, a decisão de inovar é sempre um passo muito importante, seja pelo alto investimento que algumas mudanças exigem, seja pelo impacto destas mudanças. Para quem está de fora e convive com o setor em outra relação, a visão pode ser diferente. A revista Areia e Brita ouviu o geólogo Hércio Akimoto diretor técnico da MGA Mineração empresa de consultoria para o setor de mineração.



Modelo de trator de esteira disponibilizado pela John Deere para o mercado brasileiro.



© Deere & Company



## Hércio Akimoto

Diretor técnico da  
MGA Mineração

Atua há 15 anos em consultoria na área de meio ambiente, gestão ambiental e planejamento.



## Para mais informações:

ANEPAC  
Marcos Intelisano

+55 11 3171-0159  
+55 11 98122-2818  
m.intelisano@anepac.org.br  
www.anepac.org.br

## RA&B - Como você vê a situação das mineradoras de agregados no que se refere a inovação tecnológica?

**H.A** - Vou responder esta questão trazendo as experiências obtidas nesta última década. Tenho dito sempre que a humanidade se utiliza da areia e da pedra como materiais para a construção civil desde 2.000 anos antes de Cristo e os utilizará nos próximos cem anos. Mas então, para onde caminha o futuro da atividade? Porque as empresas estão ou se imaginam em risco? Justamente porque precisamos rever e melhorar a forma como produzimos estes recursos. A inovação tecnológica é uma das ferramentas. As empresas ou mesmo uma região que não entenderem esta mensagem serão retiradas do mercado.

## RA&B - Existe interesse dos empresários em implantar novas tecnologias para melhoria dos processos? Como a inovação pode ajudar as empresas a melhorar em produtividade e qualidade?

**H.A** - Sim, existe muito interesse por parte das empresas que entenderam este conceito. Vou dar outro exemplo: vamos pensar na areia. Alguns empresários explicam que não precisam melhorar seu produto, este naturalmente, por conta da jazida, já possui uma boa qualidade. E esta afirmação é muitas vezes verdadeira. Porém, o mercado consumidor já não quer somente isso. Ele quer um produto de boa qualidade e padronizado, sempre no mesmo padrão, todos os dias. E isso é muito complicado em se tratando de um produto natural. Sem a implantação de técnicas de beneficiamento, de controle tecnológico isso é impossível. E faz toda a diferença no mercado atual.

Queria trazer outro aspecto muito importante relacionado à melhoria de processos e implantação de novas tecnologias: a necessidade das empresas de mineração em exercer uma atividade mais racional, diminuir seus

impactos, melhorar sua imagem junto à comunidade e cumprir as condicionantes técnicas existentes nas suas licenças ambientais.

Explico. Há cerca de três anos, constou numa licença de operação de uma mineradora, uma nova condicionante, fazer o reuso da água utilizada no processo de beneficiamento. No início pareceu loucura, a região tem uma enorme abundância de recursos hídricos, não se utilizam produtos químicos no processo da mineradora e a água devolvida estava dentro dos parâmetros de qualidade. Desenvolver o reuso parecia envolver altos custos. A empresa convocou todos os seus técnicos e equipe de consultoria e se propôs a buscar uma solução. Outra ferramenta atualmente necessária, o envolvimento de equipes multidisciplinares de conhecimento. No fim, encontramos uma solução adequada, conseguimos o respeito do órgão fiscalizador e até um prêmio pelo Projeto.

## RA&B - Você acha que as empresas fornecedoras de produtos e serviços para o setor de agregados estão alinhadas com as necessidades das empresas? O que tem sido oferecido realmente atende à necessidade?

**H.A** - Acredito que será uma busca conjunta e compartilhada entre as minerações e as fornecedoras. Sabemos que existem produtos e serviços específicos, vistos nas diversas feiras especializadas de mineração pelo mundo, que ainda não estão disponíveis para as minerações de agregados. Mas tanto as empresas fornecedoras como as minerações estão atentas. Buscando adaptações e preços compatíveis.

Nestes últimos anos, em nossa empresa, conseguimos desenvolver alguns softwares de controle dos direitos minerários e poligonais que despertaram um grande interesse, então acredito que este alinhamento entre os objetivos das empresas e os fornecedores é uma necessidade e uma realidade.



# Construção de 40 mil unidades dará início à nova faixa do Minha Casa, Minha Vida



A modalidade contemplará famílias com renda mensal bruta limitada a R\$ 2.350,00. A família beneficiada contará com subsídios de até R\$ 45 mil, conforme renda e localização do imóvel, além de juros (5% ao ano) reduzidos para financiamento com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS).

Segundo o ministério, a faixa 1,5 tem como principal característica oferecer um subsídio maior do que o da faixa 2 para atender famílias que não conseguem comprar um imóvel nesse valor. Também, nesta faixa, não haverá seleção de famílias por prefeituras. Os candidatos devem procurar as instituições financeiras e construtoras para que sejam enquadrados nos critérios estabelecidos.

No dia 11 de agosto, o ministro das Cidades, Bruno Araújo, afirmou que serão destinados para esta faixa R\$ 3,8 bilhões, sendo R\$ 1,4 bilhão em subsídios (R\$ 1,26 bilhão do FGTS e R\$ 140 milhões do Tesouro Nacional), e R\$ 2,4 bilhões em financiamentos do FGTS.

O Ministério das Cidades também publicou outros critérios para participar do programa, entre eles, extinção de sorteio, no âmbito do programa, dos proponentes de financiamento com recursos do FGTS. “O enquadramento em critérios que colaborem com o atendimento a um número maior de famílias faz parte de uma nova postura de governança da pasta e garante isonomia ao processo”, informou Henriqueta Arantes, secretária Nacional de Habitação, em nota.

O Ministério das Cidades autorizou a construção de 40 mil novas unidades habitacionais do Programa Minha Casa, Minha Vida, por meio da Instrução Normativa N° 25, publicada no Diário Oficial da União no último dia 29/09/2016. Esse é o início da execução da faixa 1,5 do programa.



Fonte:  
Agência Brasil

## MERCADO

# Cimento

## Resultados preliminares de agosto de 2016

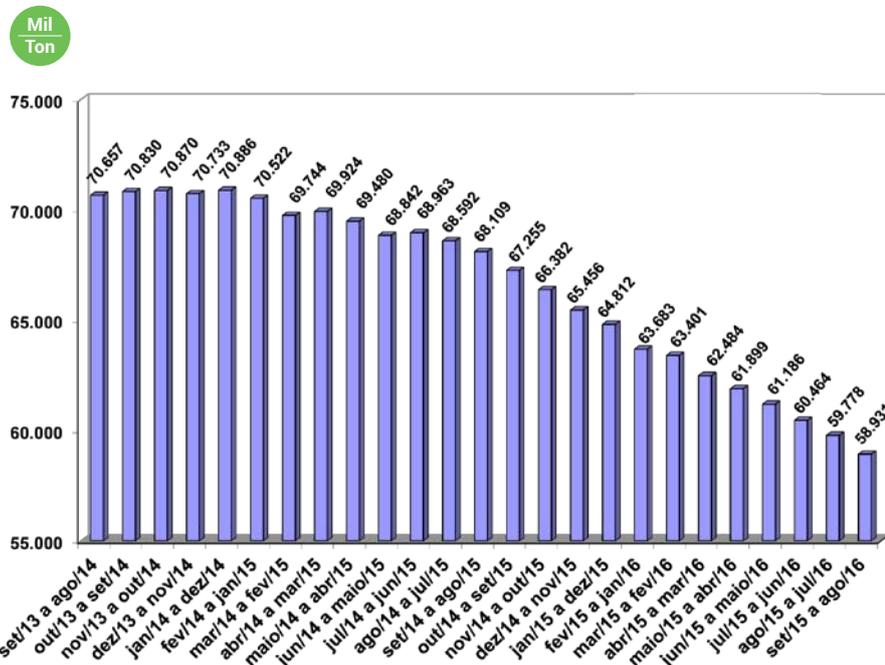
O Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC), informa que dados preliminares da indústria e estimativas de mercado indicam que as vendas internas de cimento em agosto de 2016 somaram 4,9 milhões de toneladas, com queda de 14,7% em relação a agosto de 2015. As vendas acumuladas no período janeiro-agosto de 2016 alcançaram 38,3 milhões de toneladas. Na comparação com idêntico período de 2015 caíram 13,3%. As vendas acumuladas nos últimos doze meses (set/15 a ago/16) atingiram 58,9 milhões de toneladas, com queda de 13,5% sobre igual período anterior (set/14 a ago/15).

### VENDA DE CIMENTO - DADOS PRELIMINARES\*

Origem do despacho	Nº de Informantes	Agosto (1.000 ton.)		ago/16 ago/15	Jan-Ago. (1.000 ton.)		Jan.- Ago./16 Jan.- Ago./15
		2015	2016		2015	2016	
Norte	(3)	303	276	-8,9%	2.164	1.996	-7,8%
Nordeste	(14)	1.274	1.105	-13,3%	9.634	8.489	-11,9%
Centro-Oeste	(4)	688	548	-20,3%	5.141	4.143	-19,4%
Sudeste	(11)	2.627	2.249	-14,4%	20.565	17.291	-15,9%
Sul	(5)	866	733	-15,4%	6.637	6.342	-4,4%
<b>Venda Mercado Interno**</b>		<b>5.758</b>	<b>4.911</b>	<b>-14,7%</b>	<b>44.141</b>	<b>38.261</b>	<b>-13,3%</b>
Exportação		3	14	366,7%	20	81	305,0%
<b>Venda Total</b>		<b>5.761</b>	<b>4.925</b>	<b>-14,5%</b>	<b>44.161</b>	<b>38.342</b>	<b>-13,2%</b>

\* Inclui as estimativas de oferta de associados e não-associados  
\*\* Não inclui a venda do cimento importado

	Despacho 1.000 ton./dia útil			ago/16 jul/16	ago/16 ago/15	Jan.- Ago./16 Jan.- Ago./15
	ago/15	jul/16	ago/16			
Venda Mercado Interno por dia útil	245,0	219,4	196,4	-10,5%	-19,8%	-14,3%
Nº de Dias úteis	23,5	23,5	25,0	6,4%	6,4%	1,1%



### VENDA ACUMULADA 12 MESES MERCADO INTERNO

(VENDAS PRELIMINARES DA INDÚSTRIA E ESTIMATIVAS MIL TON. DE MERCADO)

i

Fonte:  
Sindicato Nacional da Indústria do Cimento

www.snac.org.br

# MMA realiza seminário sobre licenciamento ambiental



Conduzido pelo Executivo, texto prioriza questões locais, potencial de impacto dos empreendimentos, fixação de prazos e participação social.

A Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável realizou o seminário para debater a questão do licenciamento.

Regras atualizadas para reger a liberação de obras no que se refere à relação com o meio ambiente, conhecidas como a nova Lei Geral do Licenciamento, estão sendo formuladas no âmbito do governo federal e devem ser apresentadas ao Congresso Nacional. A ideia é encontrar um caminho que não apresente retrocesso à legislação ambientalista, estabelecendo novas medidas para o processo de licenciamento no Brasil.

O ministro do Meio Ambiente, Sarney Filho, e a presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Suely de Araújo, adiantaram os principais pontos previstos na legislação durante a abertura do seminário Licenciamento Ambiental e Estudo de Impacto Ambiental para Obras Públicas e Privadas, realizado no último dia 13 de setembro, em Brasília.

O ministro Sarney Filho defendeu que o Brasil é um prestador de serviços ambientais para o mundo e que o meio ambiente não pode ser entrave ao desenvolvimento. No entanto, o crescimento não pode passar ao largo das questões climáticas e deve ser conduzido pela lógica do baixo carbono. De acordo com Sarney Filho, a Lei pretende ser um instrumento balizador para os estados, responsáveis por cerca de 90% dos licenciamentos, e apresenta instrumentos que levam em consideração variáveis como a complexidade e localização das obras.

Já Suely de Araújo explicou que as linhas mestras do novo texto são a opção por normas gerais, sem incidência em setores específicos; previsão de processos diferenciados de acordo com o potencial do impacto dos empreendimentos; a regulamentação do licenciamento trifásico, mas também de regras de simplificação, em que estariam previstos os licenciamentos bifásico, em fase única e o por adesão e compromisso.

Também serão priorizados a questão locacional para definir processos; a extensão da Avaliação Ambiental Estratégica, regulamentada de forma separada do licenciamento; a fixação de prazos máximos; a criação de uma metodologia de como definir casos de dispensa de licença e a exigência de Termos de Referência (TRs) mais enxutos, que considerem as características dos empreendimentos. A presidente do Ibama destacou, ainda, a garantia de transparência, disponibilização de dados e participação social previstos na legislação e se mostrou confiante no papel do Parlamento para a aprovação de um texto que represente um ganho para o Brasil

Mais do que prover segurança jurídica a investidores, o ministro do Superior Tribunal de Justiça, Herman Benjamin, afirmou que a legislação em discussão deve proteger todos os atores envolvidos e salvaguardar o meio ambiente, a sociedade e as gerações futuras.



**Fonte:**  
IBRAM/MMA

**Foto:**  
Paulo de  
Araújo/MMA



# Projeto de Lei facilita normas para exploração

**Tramita na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei nº 5751/16, que tem como objetivo simplificar as normas para exploração de rochas ornamentais, como granito, mármore e ardósia, usadas como revestimento de pisos; e rocha calcária, que gera o cal para usar argamassa na construção civil.**

A proposta abre a possibilidade de se explorar essas rochas apenas com licenciamento. Pelas regras atuais, esse tipo de extração mineral está submetido a regimes de autorização e concessão.

Para o autor do projeto, senador Ricardo Ferraço (PSDB-ES), a simplificação do processo trará ao setor maior celeridade na obtenção dos títulos e maior segurança em seus investimentos. A proposta amplia, ainda, o licenciamento para argila de todo tipo de indústria e não apenas para fabricação de cerâmica vermelha, como prevê a Lei 6.567/78, que trata do regime de exploração e aproveitamento de rochas e minerais como os de uso imediato na construção civil, conhecidos como agregados.

Segundo o autor do PL, o licenciamento não reduz a necessidade de se atender a todos os requisitos para obtenção de licenças ambientais.

Atualmente, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) autoriza ou concede os direitos de exploração e lavra seguindo procedimentos que podem demorar até cinco anos. Com o intuito de reduzir este tempo, está sendo adotada a guia de utilização, documento que autoriza a lavra em fase experimental, mas sem a segurança jurídica de concessão. Em 2014, foram emitidas 1.083 guias de utilização e outorgadas apenas 281 portarias de concessão de lavra.

foram extraídos cerca de 10 milhões de toneladas, das quais 6,6 milhões ficaram no mercado interno e 3,4 milhões foram exportadas.

São 1.200 variedades de rochas e 1.500 pedreiras ativas que geram 120 mil empregos diretos e 360 mil indiretos, segundo Ferraço. As rochas ornamentais são o quinto recurso mineral exportado pelo Brasil (excluídos petróleo e gás), atrás de minério de ferro, ouro em barras, ferro-níbio e minério de cobre.

A proposta tramita em regime de prioridade e caráter conclusivo e será analisada pelas comissões de Minas e Energia; e de Constituição e Justiça e de Cidadania.



**Fonte:**  
Notícias Câmara  
do Deputados

**Números** - O Brasil está entre os maiores produtores e exportadores mundiais de rochas ornamentais. Em 2014, o senador destacou que



# Novo Mapa Tectônico da América do Sul traz informações atualizadas sobre o continente

A nova versão do Mapa Tectônico da América do Sul é uma realização conjunta do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e do Serviço Geológico e Mineiro da Argentina (SEGEMAR), sob a égide da Comissão da Carta Geológica do Mundo (CGMW). O mapa atualiza as informações geológicas, geocronológicas, geofísicas, abrangendo ainda os tipos e idades das rochas, as características da crosta terrestre bem como a história geológica do continente Sul Americano. Adicionalmente, são apresentadas informações sobre as margens continentais e áreas oceânicas adjacentes ao continente.

O mapa possibilita um melhor entendimento sobre as áreas sujeitas a terremotos e vulcanismo assim como os locais mais propícios para se encontrar recursos minerais. Mostra ainda as regiões mais antigas de nosso continente, cuja formação ocorreu a mais 3,5 bilhões de anos. E também as regiões mais jovens e que estão em constante processo de movimento, como toda a Cadeia dos Andes.



Para fazer o download do mapa use o QR Code ou acesse:



[http://gd.cprm.gov.br/mapa\\_tectonico/mapa\\_tectonico\\_americasul.pdf](http://gd.cprm.gov.br/mapa_tectonico/mapa_tectonico_americasul.pdf)

Fonte: Assessoria de Comunicação - Serviço Geológico do Brasil – CPRM

## EVENTOS

# Construsul encerra edição de 2016 renovando o otimismo no setor



Com um público de mais de 65 mil pessoas, a 19ª Construsul – Feira Internacional da Construção encerrou mais uma edição realizada em agosto passado, em Novo Hamburgo (RS). O volume de negócios realizados na feira ultrapassou os R\$ 450 milhões projetados inicialmente, o que demonstra otimismo para os próximos meses no segmento da construção civil.

Consagrada como uma das maiores feiras do setor da construção do país, a 19ª Construsul contou este ano com 420 empresas expositoras em 25mil m² de feira, além de eventos paralelos do segmento. O evento é reconhecido por ser a segunda maior feira de negócios no segmento da construção e congrega toda a cadeia produtiva, englobando os setores de construção, acabamentos e infraestrutura.

O público diverso composto por empresários, profissionais e formadores de opinião do segmento da construção civil teve oportunidade de conhecer as novas tecnologias possíveis dentro da construção civil, já que todos os segmentos apresentam produtos inovadores.

Em 2017, a 20ª edição da Construsul será comemorativa às duas décadas de dedicação ao segmento da construção. O evento ocorrerá entre os dias 2 e 5 de agosto no Centro de Eventos da Fenac, em Novo Hamburgo (RS).



**Saiba mais e confira as fotos:**

Fonte:  
[www.feiraconstrusul.com.br](http://www.feiraconstrusul.com.br)

# Novos rumos para a mineração



Participantes do seminário debatem sobre os novos rumos para a mineração.

Para discutir novas saídas para a mineração, de modo a transformá-la em uma atividade mais sustentável, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e o Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (Indi) realizaram em setembro, em Belo Horizonte (MG), o II Fórum Minas e Mineração no Século XXI - série de seminários e workshops que se propõem alavancar transformações positivas no setor mineral.

O evento faz parte de um conjunto de ações do Projeto Nova Mineração, desenvolvido pela Fapemig, que desde março de 2016 busca induzir, estruturar e fortalecer grupos científico-tecnológicos, industriais, governamentais, não-governamentais e comunitários em prol de uma mineração mais competitiva, segura, sustentável e inclusiva.

Nesta edição, o centro da discussão foram os rejeitos e resíduos gerados pela indústria mineral e teve como novidade o lançamento da Plataforma R3 Mineral - uma ferramenta que pode ser entendida como uma plataforma ou uma rede de articulações e desenvolvimentos efetivos liderados por profissionais e instituições comprometidas efetivamente com a solução de questões inerentes ao impacto de resíduos e rejeitos sobre a competitividade, segurança e sustentabilidade da mineração.

O Fórum reuniu mineradoras, empresas de engenharia e consultoria, pesquisadores, entidades de classe, imprensa e empresas potenciais usuárias dos rejeitos e resíduos, pesquisadores, governos e comunidades mineradoras interessadas e impactadas.



**Para saber mais sobre o R3**

[www.fapemig.br](http://www.fapemig.br)

Fonte: Fapemig



## EVENTOS


**24th World Mining Congress**  
 MINING IN A WORLD OF INNOVATION

 October 18-21, 2016  
 Rio de Janeiro/RJ - Brazil

# Sustentabilidade na mineração – Evento tem participação da ANEPAC



As mais recentes inovações em sustentabilidade empresarial e a estão em fase de pesquisa e testes para serem implantadas nos próximos anos foram temas centrais de uma série de debates inéditos no setor mineral internacional. No período de 18 a 21 de outubro, o Rio de Janeiro recebeu renomados especialistas brasileiros e estrangeiros, além de executivos das mineradoras que atuam no Brasil e no exterior.

Organizada pelo Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, a 24ª edição do Congresso, apresentou entre os destaques da programação voltada à sustentabilidade no setor os painéis “A parceria para o desenvolvimento e o futuro da mineração”, com presença do sócio da Clareo e colaborador sênior da Kellogg Innovation Network (EUA), Kulvir Singh Gill, e “Mineração e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”, com a participação do conselheiro de Política Global de Indústrias Extrativas do PNUD, em Nova York, Casper Sonesson.

Segundo Kulvir Singh Gill, os recursos minerais são finitos.

**“É fundamental pensar de forma sustentável quando o assunto é mineração e o WMC proporciona uma excelente oportunidade para compartilhar novos conhecimentos e discutir os avanços científicos relacionados à temática. É necessário considerar o contexto global no qual as mineradoras operam. E nada melhor do que trazer diversos players do setor para**

**refletir e compreender o cenário global e a forma como a sociedade está inserida na mineração. Neste painel exploramos as dimensões sociais, econômicas e ambientais que são vitais para a atividade minerária. Precisamos pensar de forma com que as empresas possibilitem uma distribuição igualitária de benefícios para todos os envolvidos”,** avalia.

Reconhecimento a Marcelo Tunes - O diretor de assuntos minerários do Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, Marcelo Ribeiro Tunes, recebeu homenagem durante a abertura do evento, por sua dedicação de mais de 50 anos ao setor mineral. Ao receber a homenagem Tunes destacou a importância do setor para o mercado brasileiro e garantiu que a mineração brasileira irá desempenhar papel fundamental e indispensável para que o Brasil “percorra com ordem os caminhos do progresso que todos almejamos”.

Em sua próxima edição a Revista Areia e Brita trará cobertura do evento e os leitores poderão conferir os detalhes do que foi apresentado.



## Para saber mais

[www.wmc2016.org.br](http://www.wmc2016.org.br)

# Rio Grande do Sul realiza Fórum Estadual da Mineração

A queda impactante de 30% na demanda de matéria prima de agregados para construção no Brasil e a necessidade de medidas que fortaleçam o setor foram temas centrais das discussões do 1º Fórum Estadual da Mineração de Agregados como Vetor do Desenvolvimento Econômico e Social do Rio Grande do Sul, que contou com a presença da ANEPAC. O evento, promovido pelo Sindicato da Indústria da Mineração de Brita, Areia e Saibro do Estado do RS (Sindibritas) e Associação Gaúcha dos Produtores de Brita, Areia e Saibro (Agabritas) reuniu mais de 400 profissionais e empresários do setor, em Porto Alegre (RS), no último dia 12 de agosto.



Para o presidente do Sindibritas e Agabritas, Pedro Antônio Reginato, a discussão da mineração de agregados é algo que interessa a toda população porque impacta na melhoria da qualidade de vida, promove o desenvolvimento econômico e incentiva as melhores práticas de preservação ambiental. Um dos grandes avanços recentes para o setor foi a criação, a partir de ações do Sindibritas e Agabritas, do Comitê de Planejamento de Mineração do Estado do Rio Grande do Sul, iniciativa conjunta

com a Secretaria Estadual de Minas e Energia. O grupo foi formado em outubro de 2015 e está discutindo as demandas e carências do setor.

“O consumo nacional que era de 741 milhões de toneladas em 2014 passou para 519 milhões de toneladas em 2015. Enquanto isso, nos Estados Unidos e nos países europeus o caminho é inverso, o que mostra a grande demanda reprimida quando analisamos as carências em habitação



Pedro Reginato

e infraestrutura no Brasil”, explica o presidente executivo da Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção – ANEPAC, Fernando Valverde.



Da esquerda para a direita:  
José Luiz Machado, Pedro Reginato,  
Fernando Valverde, Carlos Toniolo

Já o diretor geral do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Victor Hugo Froner Bicca, ressaltou a necessidade de o governo ouvir todas as partes envolvidas no processo de mineração.

### A importância dos agregados em várias demandas da sociedade

Entre as palestras programadas, o presidente executivo da ANEPAC, Fernando Valverde, falou sobre “Cenários da Mineração de Agregados”, na qual destacou a importância destes insumos em todo o planeta. “Os agregados são os materiais mais consumidos no mundo, perdendo apenas para a água. Respondem por cerca de 2/3 do total da produção mineral mundial, sendo o bem mineral mais consumido no Brasil”, lembrou Valverde. Ele ressaltou que o Brasil exibe enorme demanda reprimida de agregados para construção para realizar os investimentos necessários em habitação e infraestrutura, com um consumo per capita de 3,7 toneladas, muito abaixo da Finlândia, Estados Unidos e China. Para Valverde, isso pode mudar com a alteração de visão dos setores de planejamento, a destinação das áreas para garantia de suprimento futuro, a definição de uso futuro do espaço criado e o disciplinamento da ocupação do entorno.

De acordo com o dirigente, é preciso que o setor empresarial de agregados adote uma mudança de

comportamento que lhe permita ser mais proativo com legisladores e governantes, executar boas práticas em governança corporativa, se envolver de maneira mais presente com as comunidades onde estão inseridos seus empreendimentos e fortalecer as entidades de classe.



Fernando Valverde (ANEPAC) palestra no evento.

Finalizando o encontro, foi realizado o painel “Políticas Públicas para o setor de agregados”, no qual os debatedores se revezaram na defesa de um apoio maior das entidades governamentais e dos legisladores em ações que promovam o crescimento da mineração no Rio Grande do Sul e no Brasil, lembrando da força que ele possui em termos de geração de emprego e renda para a sociedade brasileira.



**Saiba mais e confira as fotos:**

Fonte:  
[www.sindibritas.com.br](http://www.sindibritas.com.br)

# Revista Brasil Mineral promove seminário que debateu a mineração e as relações com a comunidade

Discutir as relações nem sempre amigáveis entre mineração e comunidades foi um dos principais objetivos do seminário Mineração &/X Comunidades, realizado pela revista Brasil Mineral nos dias 20 e 21 de setembro, em Belo Horizonte, que reuniu representantes de empresas e comunidades mineradoras e de várias entidades, entre as quais a ANEPAC, representada pelo presidente do Conselho Administrativo, Gustavo Lanna, pelo presidente executivo, Fernando Mendes Valverde, e pelo diretor Comercial Marcos Intelisano.

Os temas abordados pelos palestrantes e participantes ressaltaram o papel da mineração e sua repercussão junto às comunidades nas quais está inserida. Sandra Maia de Oliveira representando a Anepac apresentou o tema Meio ambiente e comunidades: mineração em áreas urbanas, no painel A mineração como indutora do desenvolvimento regional. O trabalho apresentou um retros-

pecto histórico sobre a mineração e o desenvolvimento urbano no estado de São Paulo e um exemplo de trabalho objetivando a coexistência da mineração de agregados com o desenvolvimento urbano traduzido no Projeto Ordenamento Territorial para a mineração de areia no Vale do Paraíba no estado de São Paulo.



Sandra Maia da Oliveira em sua apresentação



## Para mais informações:

**ANEPAC**

Marcos Intelisano

+55 11 3171-0159

+55 11 98122-2818

m.intelisano@anepac.org.br

www.anepac.org.br



## REPRESENTATIVIDADE

# Sindibritas e Agabritas defendem retomada das atividades da Frente Parlamentar da Mineração

O setor de agregados no Sul do país conta com importantes defensores, juntos o Sindicato da Indústria da Mineração de Brita, Areia e Saibro do Estado do RS (Sindibritas) e a Associação Gaúcha dos Produtores de Brita, Areia e Saibro (Agabritas), estão em constante interlocução com o governo por melhorias para as empresas. Prova disso é que as entidades estão reivindicando a continuidade dos trabalhos do grupo que foi criado para



discutir as demandas do setor. A negociação é feita com o apoio do secretário estadual de Minas e Energia, Lucas Redecker.

Pedro Reginato, presidente do Sindibritas e Agabritas defende a união entre os setores empresarial e governamental para o bom andamento dos trabalhos. “Nos reunimos com frequência para tratar deste tema que consideramos fundamental. A articulação entre o setor empresarial, governo

e trabalhadores é fundamental. Na última reunião, realizada durante a Expointer, ficamos muito satisfeitos com o compromisso do secretário em se empenhar para que a Frente Parlamentar volte a ter a sua representatividade”, esclarece o presidente.

Segundo Pedro Reginato, o apoio dos deputados estaduais é importante para o fortalecimento do setor, que exerce um papel fundamental no crescimento econômico e social do Rio Grande do Sul.



**Fonte:**  
SindiBritas  
/ AgaBritas



## Governo pretende construir ambiente favorável à mineração



O secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia, Vicente Lobo, participou em setembro, em Goiânia (GO) do debate sobre o Novo Ciclo da Mineração Brasileira, promovido pela Câmara Setorial de Mineração da Federação das Indústrias do Estado de Goiás (FIEG).

Durante o evento, Lobo apresentou um panorama da mineração brasileira no contexto mundial e comentou as diretrizes do ministério para o setor. Vicente Lobo explicou que sua missão à frente da secretaria é resgatar a credibilidade da mineração e criar um ambiente favorável para atração de novos investimentos, visando à diversificação da matriz mineral. Salientou, ainda, que está trabalhando para promover uma gestão integrada entre a secretaria, Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e outros órgãos governamentais para fomentar o setor.

O secretário também destacou que o governo pretende fazer ajustes pontuais na proposta do marco regulatório que se encontra no Congresso Nacional.

**“Vamos trabalhar com objetividade e assertividade para garantir segurança jurídica aos investidores.”**



**Fonte:**  
Serviço Geológico do Brasil (CPRM)



# Anepac

renova em  
2016



Visite e acompanhe as novidades.

[anepac.org.br](http://anepac.org.br)



# ANEPAC

20 ANOS DE COMPROMISSO  
COM O SETOR DE AGREGADOS  
DO BRASIL.

Conheça nossos produtos

-  PORTAL WEB **ANEPAC**
-  REVISTA **AREIA E BRITA**
-  ANUÁRIO **ANEPAC 2016**
-  FOLDER **INSTITUCIONAL**
-  INFORME **ANEPAC**
-  CARTILHA **AREIA E BRITA**
-  ACONTECE **CLIPPING ANEPAC**
-  EMAIL **MARKETING**
-  ENCONTRO DE NEGÓCIOS **ANEPAC**
-  VÍDEO **INTITUCIONAL**



## Vantagens de ser um associado ANEPAC:

- 1** Informações atualizadas e soluções para os desafios do setor
- 2** Assessoria nos assuntos pertinentes à atuação empresarial
- 3** Representatividade junto aos poderes Legislativo e Executivo em defesa de interesses comuns

 (11) 3171.0159

 [anepac@anepac.org.br](mailto:anepac@anepac.org.br)



# MINExpo Internacional 2016

De 26 a 28 de setembro, Las Vegas (EUA) sediou a MINExpo Internacional 2016. A feira acontece a cada quatro anos e conta com mais de 1.800 expositores do setor de mineração, os quais ocupam cerca de 76.000 metros com mostra de produtos e serviços novos e criativos, tecnologias inovadoras, debates com especialistas, exposições de equipamentos para escavação, manejo e reboque de materiais, processamento e preparação, perfuração, elétrica, segurança, bem como tecnologias computacionais e de comunicação, entre outros.



**Saiba mais e confira as fotos:**

Fonte:  
[www.minexpo.com](http://www.minexpo.com)  
[www.facebook.com/minexpo](https://www.facebook.com/minexpo)



## CONEXPO-CON /AGG 2017:

**Cursos e seções educacionais terão recordes**

Em março de 2017 acontece, em Las Vegas/EUA, a CONEXPO-CON/AGG 2017, feira de exibição de máquinas para construção e produção de agregados. Esta edição vai oferecer mais de 140 seções educativas distribuídas em 10 temas que incluem uma seção sobre tecnologia. "Educação é componente essencial da CONEXPO-CON/AGG e encorajamos a quem vai comparecer para aproveitar a conveniência de tantas oportunidades de aprendizado ofertadas", disse Rich Goldsbury, presidente da CONEXPO-CON/AGG 2017 e presidente da Bob Cat Company e Doosan.

A feira terá a maior área de sua história, serão mais de 230.000 m<sup>2</sup>, com apresentação de produtos, e tecnologias para melhoria na produtividade, segurança e sustentabilidade na produção de agregados.



**Fique atento:**

**7 a 11 de março de 2017**  
Las Vegas Convention Center  
Las Vegas - EUA



## PRODUÇÃO AMERICANA DE AGREGADOS SOBE 10% NO 1º SEMESTRE



A produção de agregados nos Estados Unidos teve um aumento de 10% no primeiro semestre de 2016 em comparação ao mesmo período do ano anterior, segundo dados da United States Geological Survey (USGS). A pesquisa Crushed Stone and Sand and Gravel in Second Quarter 2016 (pedra britada e areia e cascalho no segundo trimestre de 2016), estima que foram produzidos cerca de 1,09 bilhões de toneladas métricas de agregados para construção. Destes, 377 milhões de toneladas de pedra britada foram produzidas e enviadas para consumo no segundo trimestre, o que faz que o total da primeira metade do ano de 2016 atinja 648 milhões de toneladas, 11% a mais que o mesmo período de 2015. Quanto à areia e cascalho, sua produção cresceu 6% em relação ao segundo trimestre de 2015, atingindo 269 milhões de toneladas, totalizando 443 milhões de toneladas para o primeiro semestre de 2016, um crescimento de 8% em relação ao primeiro semestre de 2015.





Mais de 150 anos de compreensão da indústria, tradição e experiência nos permitiram criar uma nova configuração para a nossa empresa. A Sandvik Construction e a Sandvik Mining são, a partir do segundo semestre de 2016, uma única área de negócio, mais forte e mais atuante: **a Sandvik Mining and Rock Technology.**

Esse recente passo representa um avanço para uma atuação mais próxima nos segmentos de Construção e Mineração, com sinergia e estrutura para atender diferentes perfis de clientes em todas as partes do Brasil e do mundo.

Em tudo o que fazemos, temos os nossos parceiros em mente e nessa nova configuração, estamos mais unidos para entregar os melhores resultados do mercado. Nosso objetivo é oferecer serviços e soluções com inovação e tecnologia para gerar mais produtividade e eficiência e mais do que nunca, trabalhamos em conjunto para superar expectativas.



NENHUM  
DESAFIO É GRANDE  
O BASTANTE,

QUANDO  
VOCÊ TEM UM  
JOHN DEERE.



OXI COMUNICAÇÃO



Para alcançar os melhores resultados, conte com a eficiência da Pá-Carregadeira 524K John Deere, que oferece a maior carga de tombamento da categoria. Além do exclusivo sistema QuadCool™, que proporciona maior eficiência nas trocas de calor. E, com o pacote de serviços Plus Care™, você tem custos fixos em peças e mão de obra, auxiliando no planejamento e gerenciamento da frota.



**JOHN DEERE**

[JohnDeere.com.br/Construcao](http://JohnDeere.com.br/Construcao)