

# PRODUTIVIDADE DE *Brachiaria decumbens*, NA ENTRESSAFRA, EM UM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA COM DIFERENTES ROCHAS SILICÁTICAS COMO FONTE DE POTÁSSIO.

W.S.D. ROCHA<sup>(1)</sup>, C.E. MARTINS<sup>(1)</sup>, F. SOUZA SOBRINHO<sup>(1)</sup>, A.M. BRIGHENTI<sup>(1)</sup>, P.S.B. MIGUEL<sup>(2,\*1)</sup>, J.P.M. ARAÚJO<sup>(2,\*1)</sup>, A.V. de OLIVEIRA<sup>(2,\*1)</sup>, F.A.M. de SOUZA<sup>(2,\*1)</sup>, R.A. BORGES<sup>(2,\*2)</sup> & R.C.V. SOUZA<sup>(3)</sup>

(1) Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite. Rua Eugênio do Nascimento, 610. Bairro Bom Bosco. Juiz de Fora, MG, CEP 36038-330. [wadson@cnpqgl.embrapa.br](mailto:wadson@cnpqgl.embrapa.br), [caeuma@cnpqgl.embrapa.br](mailto:caeuma@cnpqgl.embrapa.br), [fausto@cnpqgl.embrapa.br](mailto:fausto@cnpqgl.embrapa.br), [brighent@cnpqgl.embrapa.br](mailto:brighent@cnpqgl.embrapa.br)

(2) Estagiários da Embrapa Gado de Leite. Acadêmicos de Ciências Biológicas/Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES-JF). \*1 Bolsista CNPq. \*2 Bolsista Fapemig.

(3) Assistente A da Embrapa Gado de Leite. [Raymundo@cnpqgl.embrapa.br](mailto:Raymundo@cnpqgl.embrapa.br)

Apoio financeiro: Finep, MCT e CNPq.

## RESUMO

O consumo de adubo potássico na forma de KCl é alta no Brasil, devido a necessidade constante do aumento de produtividade das culturas. Portanto, é necessária e fundamental uma ação coordenada no sentido de se buscar fontes alternativas deste nutriente e definir diferentes sistemas de cultivo que possibilitem maior ganho. Assim, o objetivo do experimento foi avaliar a produtividade de *Brachiaria decumbens* cv. Basilinsk consorciada com sorgo, com quatro doses de potássio (0, 100, 200 e 400 kg/ha de K<sub>2</sub>O), tendo como fontes as rochas Biotita Xisto, Brecha Piroclástica e Flogopita da Bahia. No experimento foram avaliados a influência da fonte e da dose de potássio na cobertura do solo, no crescimento e na produtividade de *B. decumbens*. Para isto, foi realizada a aplicação direta de rochas silicáticas (fontes de potássio), em granulometria inferior a 2,0 mm. Foi utilizado um delineamento em blocos ao acaso em um sistema fatorial 3x4 mais um controle (KCl), com 4 repetições. Os tratamentos constaram da combinação entre os fatores fontes (Biotita Xisto, Brecha Piroclástica e Flogopita da Bahia) e doses de potássio (0, 100, 200 e 400 kg/ha de K<sub>2</sub>O), além do tratamento controle (KCl na dose de 200 kg/ha de K<sub>2</sub>O). O cálculo da quantidade aplicada foi baseado na quantidade de potássio solúvel em cada rocha. A área total de cada parcela foi de 40 m<sup>2</sup> e a área útil foi de 0,5 m<sup>2</sup>. As avaliações das plantas de *B. decumbens* foram feitas quando foi realizada a colheita do sorgo, sendo avaliadas a cobertura, a altura das plantas e a produtividade de matéria verde e seca. O teor de matéria seca média da cultura na colheita foi de 32%. Na dose de 100 kg/ha de K<sub>2</sub>O, o crescimento de braquiária foi maior quando a fonte foi a Biotita Xisto. Quando a flogopita foi utilizada, o crescimento e a produtividade de matéria verde da gramínea foram maiores nas doses de 200 e 400 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Porém, não houve influência na produtividade de matéria seca. A produtividade de matéria seca teve relação direta com a cobertura do solo ( $r = 0,63$ ,  $P < 0,001$ ) e com a altura da planta ( $r = 0,76$ ,  $P < 0,001$ ).

Palavras-chave: Integração lavoura-pecuária, consórcio braquiária/sorgo, cloreto de potássio, fontes alternativas de potássio.

## Introdução

A disponibilidade de nutrientes é fator primordial para o desenvolvimento de uma cultura. Na maioria dos solos brasileiros, a disponibilidade é baixa, ao contrário de países localizados em região de clima temperado, nos quais os solos apresentam maior "fertilidade natural". Esta baixa disponibilidade de nutrientes, principalmente de potássio está relacionada com a alta intensidade com as quais os agentes intempéricos atuaram durante a formação dos solos tropicais. Deste modo, a adição em grande quantidade deste elemento é necessária para a maioria das culturas. O problema está relacionado com a sustentabilidade do sistema, pois, no Brasil, cerca de 80 a 90% do K consumido é importado, na forma de cloreto de potássio (KCl), principalmente do Canadá (26%) e da Rússia (20%) (Oliveira, 2006).

Devido a necessidade constante do aumento da produtividade das culturas no país, principalmente nas regiões com solos de baixa "fertilidade natural", o uso de KCl apresenta tendência de crescimento. No Brasil, a importação de adubos potássicos atingiu, no ano de 1988, o valor de 1,3 milhão de toneladas de K<sub>2</sub>O. Com o passar dos anos a importação

aumentou, chegando em 2003 a 3,1 milhões de toneladas e em 2004 a 4,1 milhões de toneladas. A produção nacional também aumentou, mas ficou sempre aquém do consumo interno. Em 2003, a produção nacional foi de 415,5 mil toneladas de  $K_2O$ , o que correspondeu a apenas 12% da demanda (Oliveira, 2006). A grande diferença entre o consumo e a produção interna dificulta a sustentabilidade financeira do setor agropecuário. Assim, a busca de eficiência de uso deste elemento é fundamental, portanto, outras fontes de potássio existentes no país pode ser uma das soluções, principalmente em sistemas de integração lavoura-pecuária. No país há uma tendência de investir neste modelo com o objetivo de aumentar a produção de grãos e forrageiras, recuperar a pastagem de áreas degradadas, ou reduzir a degradação de áreas cultivadas.

Existem várias rochas silicáticas ricas em flogopita ou biotita (minerais que contém K), abundantes no Brasil e com possibilidade de uso como fonte de potássio em sua forma moída. Estudos iniciados pela Embrapa Cerrados e Universidade de Brasília evidenciaram o potencial de utilização dessas rochas como fontes alternativas do nutriente às culturas (Nascimento & Loureiro, 2004).

A busca de fontes alternativas está na disponibilização de potássio da rocha finamente moída para ser absorvido pela planta na quantidade necessária para atingir a produtividade esperada. O sistema de cultivo tem grande influencia na quantidade de nutriente liberado para a solução do solo. Este pode ser puro ou consorciado.

O cultivo de forrageiras com grãos pode interferir na produtividade das culturas, porém, ainda é questionada a intensidade com que cada cultura interfere no crescimento da forrageira (Portes et al., 2000). Jakelaitis et al. (2005) não verificaram efeito significativo do consórcio com *Brachiaria brizantha* na quantidade de P, K, Ca e Mg nos tecidos foliares do milho. Porém, Portes et al. (2000) verificaram que o cultivo consorciado com cereais afetou de forma negativa o crescimento de *B. brizantha*.

#### Objetivo Geral

Avaliar o efeito residual de fontes de potássio no desenvolvimento de plantas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilinsk cultivadas em um sistema de integração lavoura-pecuária.

#### Objetivos específicos

Avaliar o efeito das fontes e das doses de potássio no crescimento das plantas de braquiária em consórcio com o sorgo.

Determinar a influencia das fontes e das doses de potássio na cobertura do solo pela braquiária cultivada em um sistema de integração com o sorgo.

Verificar o efeito das fontes e doses de potássio na produtividade de matéria seca da braquiária consorciada com a cultura do sorgo.

#### Metodologia

O experimento foi realizado na entressafra de 2008, no Campo Experimental de Coronel Pacheco da Embrapa Gado de Leite (CECP-EGL), localizado no município de Coronel Pacheco-MG. Foi utilizado um sistema de integração lavoura-pecuária com sorgo e *Brachiaria decumbens*.

O solo da área foi preparado (em outubro de 2006) com o uso de arado e grade, sendo incorporado calcário dolomítico na dose de 1.800 kg/ha, corrigido o seu PRNT para 100%. A quantidade adicionada foi definida com base no resultado da análise da amostra de solo.

Em 28 de março de 2008, a *Brachiaria decumbens* cv. Basilinsk e o sorgo (BRS 610) foram semeados no mesmo dia. A braquiária foi semeada a lanço, na quantidade de 45 kg/ha de sementes com valor cultural de 70%. Esta quantidade foi utilizada para garantir um bom estabelecimento da braquiária consorciada. O sorgo foi semeado em linha com espaçamento de 1 m para obter de 50.000 a 65.000 plantas por hectare.

Por ocasião do plantio utilizou-se apenas a adubação fosfatada (superfosfato simples). O adubo fosfatado foi adicionado de duas formas, uma no sulco de semeadura (100 kg/ha de  $P_2O_5$ ) para atender a demanda da cultura do sorgo e outra a lanço (50 kg/ha de  $P_2O_5$ ) para atender à cultura da *B. decumbens*. A adubação de cobertura foi realizada com sulfato de amônio, porém, só foi realizada uma etapa da adubação de cobertura 20 dias após a semeadura do sorgo, pois não ocorreu chuva para que fosse feita a segunda adubação de cobertura.

No experimento foram avaliados a influencia da fonte e da dose de potássio na cobertura do solo, no crescimento e na produtividade de massa seca da planta de *B. decumbens*, cultivado em consórcio com o sorgo. Para isto, foi realizada a aplicação direta de rochas silicáticas como fontes de potássio, em granulometria inferior a 2,0 mm, tal como se procede no uso agrícola de calcários.

Foi utilizado um delineamento em blocos ao acaso em um sistema fatorial 3x4 mais um controle, com 4 repetições. Os tratamentos constaram da combinação entre os fatores fontes (Biotita Xisto, Brecha Piroclástica e Flogopita da Bahia) e doses de potássio (0, 100, 200 e 400 kg/ha de K<sub>2</sub>O), além do tratamento controle, que foi utilizado o cloreto de potássio na dose de 200 kg/ha de K<sub>2</sub>O (Tabela 2). O cálculo da quantidade aplicada foi baseado na quantidade de potássio solúvel presente na fonte, sendo de 7,93% de K<sub>2</sub>O na Flogopita, 3,26% de K<sub>2</sub>O na Biotita, 1,90% de K<sub>2</sub>O na Brecha e 60% de K<sub>2</sub>O no KCl.

A área total de cada parcela foi de 40 m<sup>2</sup> e a área útil utilizada para avaliação foi de 0,5 m<sup>2</sup> (um quadro de 0,5 x 1,0 m).

As avaliações das plantas de *B. decumbens* foram realizadas por ocasião da colheita do sorgo, sendo avaliadas a cobertura do solo, a altura das plantas e a quantidade de massa seca produzida por hectare.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando necessário, foram submetidas ao teste de Skott-Knott (1974).

### Resultados e reflexão

No momento da colheita da braquiária, o teor de matéria seca média da cultura era de 32%. Quando foi utilizada a dose de 100 kg/ha de K<sub>2</sub>O para avaliar o desenvolvimento da cultura, o crescimento de braquiária foi maior quando a fonte foi a Biotita Xisto (Tabela 1). Nas demais doses, não ocorreu diferença no crescimento das plantas de braquiária quando foi alterada a fonte fornecedora de potássio. A dose de 100 kg/ha de K<sub>2</sub>O é recomendada em algumas regiões para o cultivo de plantas forrageiras (a análise do solo deve ser considerada), portanto nesta condição a Biotita poderia ser uma rocha utilizada para fornecer potássio para a cultura.

Tabela 1. Altura (cm) de plantas de braquiária de acordo com a fonte e a dose de potássio utilizada.

Dose de K <sub>2</sub> O (kg/ha)	Fonte de K			
	Biotita	Brecha	Flogopita	KCl
0	65 <sup>A,a</sup>	71 <sup>A,a</sup>	61 <sup>A,b</sup>	
100	85 <sup>A,a</sup>	70 <sup>B,a</sup>	61 <sup>B,b</sup>	
200	66 <sup>A,a</sup>	75 <sup>A,a</sup>	74 <sup>A,a</sup>	77 <sup>A</sup>
400	78 <sup>A,a</sup>	66 <sup>A,a</sup>	83 <sup>A,a</sup>	

Valores médios, seguidos por letras maiúsculas (comparam as fontes de potássio) e minúsculas (comparam entre as doses de potássio), iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

A cobertura que a braquiária proporciona à superfície do solo favorece a redução da perda de solo por erosão, tanto pela redução da velocidade da água sobre superfície do solo quanto pelo aumento na velocidade de infiltração básica. No caso do experimento, os tratamentos não influenciaram na cobertura do solo pela cultura (Tabela 2).

Tabela 2. Cobertura do solo (%) realizada pelas plantas de braquiária de acordo com a fonte e a dose de potássio utilizada.

Dose de K <sub>2</sub> O (kg/ha)	Fonte de K			
	Biotita	Brecha	Flogopita	KCl
0	31 <sup>A,a</sup>	28 <sup>A,a</sup>	24 <sup>A,a</sup>	
100	26 <sup>A,a</sup>	24 <sup>A,a</sup>	33 <sup>A,a</sup>	
200	33 <sup>A,a</sup>	31 <sup>A,a</sup>	28 <sup>A,a</sup>	25 <sup>A</sup>
400	27 <sup>A,a</sup>	30 <sup>A,a</sup>	27 <sup>A,a</sup>	

Valores médios, seguidos por letras maiúsculas (comparam as fontes de potássio) e minúsculas (comparam entre as doses de potássio), iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

A rocha silicática respondeu de forma diferente para a disponibilidade de potássio, quando foi avaliado o desenvolvimento da planta. No caso da Flogopita, o crescimento (Tabela 1) e a produtividade de matéria verde (Tabela 3) da gramínea foram maiores nas doses de 200 e 400 kg/ha de K<sub>2</sub>O.

Tabela 3. Produtividade de matéria verde (kg/ha) de plantas de braquiária de acordo com a fonte e a dose de potássio utilizada.

Dose de K <sub>2</sub> O (kg/ha)	Fonte de K			
	Biotita	Brecha	Flogopita	KCl
0	9.531 <sup>A,a</sup>	12.476 <sup>A,a</sup>	8.479 <sup>A,b</sup>	
100	12.281 <sup>A,a</sup>	9.474 <sup>A,a</sup>	9.087 <sup>A,b</sup>	
200	10.239 <sup>A,a</sup>	11.630 <sup>A,a</sup>	13.764 <sup>A,a</sup>	11.291 <sup>A</sup>
400	10.951 <sup>A,a</sup>	10.131 <sup>A,a</sup>	12.623 <sup>A,a</sup>	

Valores médios, seguidos por letras maiúsculas (comparam as fontes de potássio) e minúsculas (comparam entre as doses de potássio), iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Quando os resultados de matéria verde foram corrigidos para matéria seca, a produtividade não foi influenciada pelas diferentes fontes e doses de potássio (Tabela 4). A produtividade da cultura da braquiária foi influenciada pela época seca e pela competição com as plantas de sorgo, ou seja, a produtividade foi baixa neste sistema e época com baixo índice pluviométrico. Portes et al. (2000) também verificaram baixo desempenho de uma braquiária (a *B. brizantha*) em cultivo consorciado com cereais.

Tabela 4. Produtividade de matéria seca (kg/ha) de plantas de braquiária de acordo com a fonte e a dose de potássio utilizada.

Dose de K <sub>2</sub> O (kg/ha)	Fonte de K			
	Biotita	Brecha	Flogopita	KCl
0	2.861 <sup>A,a</sup>	3.728 <sup>A,a</sup>	2.722 <sup>A,a</sup>	
100	3.659 <sup>A,a</sup>	2.887 <sup>A,a</sup>	2.774 <sup>A,a</sup>	
200	3.129 <sup>A,a</sup>	3.622 <sup>A,a</sup>	4.294 <sup>A,a</sup>	3.384 <sup>A</sup>
400	3.267 <sup>A,a</sup>	3.162 <sup>A,a</sup>	3.555 <sup>A,a</sup>	

Valores médios, seguidos por letras maiúsculas (comparam as fontes de potássio) e minúsculas (comparam entre as doses de potássio), iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

As medições de altura, de cobertura do solo e massa da forrageira são avaliações que demandam tempo, mas são de grande valia para definirmos se a pastagem responde ao manejo utilizado pelo técnico e produtor. Se considerarmos tempo de execução a altura e a cobertura são avaliações mais rápidas do que a determinação da produtividade feita de forma direta (colheita). Portanto, o experimento são sempre correlacionados os atributos altura e cobertura do solo com a produtividade, para determinar um modelo que possamos utilizar para facilitar a avaliação no campo. A produtividade de matéria seca teve relação direta com a cobertura do solo ( $r = 0,63^{***}$ , figura 1) e com a altura da planta ( $r = 0,76^{***}$ , figura 2).

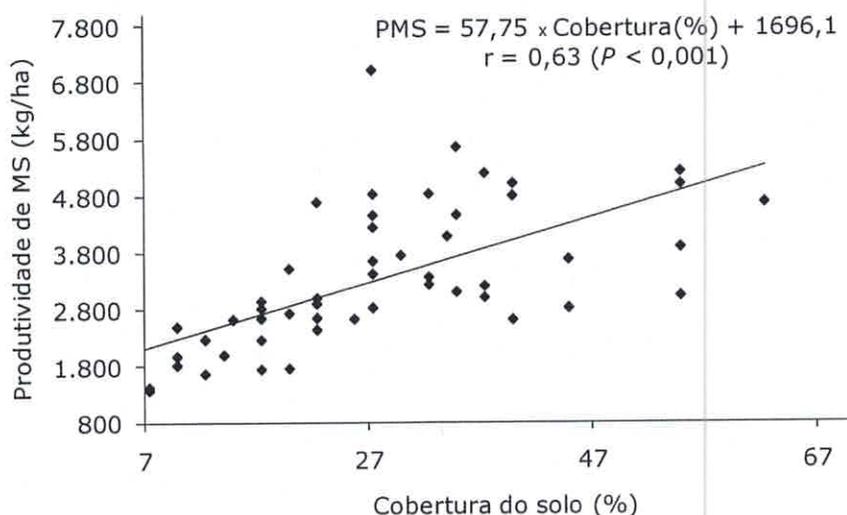


Figura 1. Correlação entre a cobertura do solo (%) pela *Brachiaria decumbens* e a produtividade de matéria seca (PMS, kg/ha).

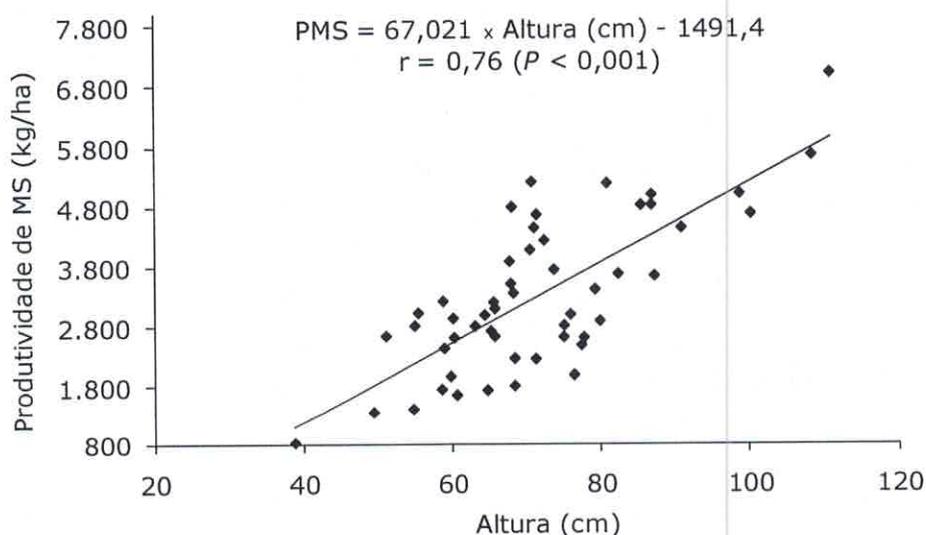


Figura 2. Correlação entre a altura (cm) das plantas de *Brachiaria decumbens* e a produtividade de matéria seca (PMS, kg/ha).

#### Conclusões

Na dose de 100 kg/ha de  $K_2O$ , o crescimento de braquiária foi maior quando a fonte foi a Biotita Xisto.

Quando a flogopita foi utilizada, o crescimento e a produtividade de matéria verde da gramínea foram maiores nas doses de 200 e 400 kg/ha de  $K_2O$ .

A produtividade de matéria seca teve relação direta com a cobertura do solo ( $r = 0,63$ ,  $P < 0,001$ ) e com a altura da planta ( $r = 0,76$ ,  $P < 0,001$ ).

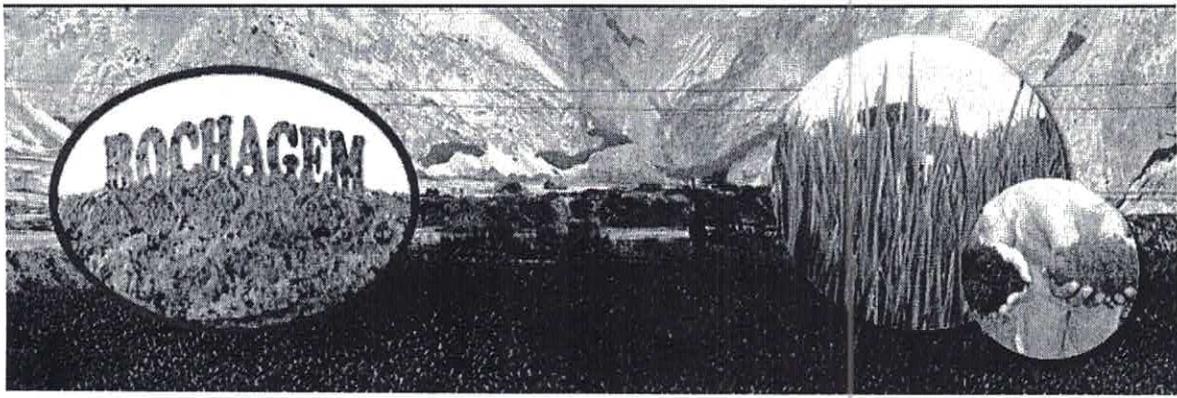
#### Referências Bibliográficas

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A. da & FERREIRA, L.R. 2005. Efeitos do nitrogênio sobre o milho cultivado em consórcio com *Brachiaria brizantha*. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 27: 39-46.  
 NASCIMENTO, M. & LOUREIRO, F.E.L. Fertilizantes e sustentabilidade: o potássio na agricultura brasileira, fontes e rotas alternativas. Rio de Janeiro: CET EM/MCT, 2004. 66p. (Série Estudos e Documentos, 61).

OLIVEIRA, L.A.M. 2006 [Online]. Potássio. In: Sumário Mineral. Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Homepage: [http://www.dnpm.gov.br/mostra\\_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=1006](http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=1006)

PORTES, T.A.; CARVALHO, S.I.C.; OLIVEIRA, I.P. & KLUTHCOUSKI, J. 2000. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35: 1349-1358.

SCOTT, A. J. & KNOTT, M. A. A. 1974. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, 30: 507-512.



## 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM

21 a 25 de setembro de 2009

PRINCIPAL ONDE INSCREVA-SE PROGRAMAÇÃO CONTATO

Tema Central

Objetivo

Organização do Evento

Curso

Falos

Apresentações de Trabalho

Hospedagem

Acesse também

Conheça Brasília

Patrocínio:

**BR** PETROBRAS

**Embrapa**

Secretaria de  
Geologia, Mineração  
e Transformação Mineral

Secretaria de  
Desenvolvimento  
Tecnológico e Inovação

Ministério de  
Minas e Energia

Ministério de  
Ciência e  
Tecnologia

**BRASIL**  
15 de Novembro de 2008  
GOVERNO FEDERAL

**CNPq**  
Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico

GRUPO  
**MIBASA**

**MC** MINERAÇÃO  
CURIMBASA

**ItaFós**  
Instituição  
Orgulho dessa terra.

Terra  
**PRODUTIVA**  
MINEROPRODUTIVA

### Data/Local

O Congresso ocorrerá em Brasília, no período de 21 a 25 de setembro de 2009 e contemplará objetivos técnico-científicos e discussões para subsidiar a formulação de políticas públicas.

- Saiba mais sobre Brasília