

# Epílogo

Antônio Fernando da Silva Rodrigues, Geólogo, Gemólogo, MSc  
antonio.fernando@dnpm.gov.br

## SOBRE A DISPONIBILIDADE PRIMÁRIA DE RECURSOS MINERAIS

Literaturas especializadas em geologia econômica e economia mineral, nos exercícios de dimensionamento de disponibilidade de recursos minerais de um país, recorrem aos conceitos que seguem:

**1. Minérios Excedentes:** Situação na qual a razão produção/consumo apresenta-se confortável, na medida em que se tem assegurada as condições de provisão da demanda interna da indústria de transformação mineral por longo prazo (>50 anos; assegura o consumo por ciclo igual ou superior a duas gerações). Por outro ângulo, o excedente da produção pode ser exportado, por longo prazo, sem risco de abastecimento do mercado doméstico de um determinado país. O Brasil apresenta reconhecida vantagem comparativa e competitividade no mercado internacional de bauxita (Al), calcário (Ca-Mg), caulim, nióbio (Nb), minério de ferro (Fe), grafita (C), manganês (Mn), Magnesita (Mg), tantalita (Ta) e gemas de cor (água marinha, quartzo cristal, ametista etc.), topázio, turmalina);

**2. Minérios Suficientes:** Condição em que a demanda interna está assegurada por um intervalo de tempo relativamente longo ( $25 \leq 50$  anos; assegura o consumo por ciclo de uma até duas gerações), podendo ocorrer exportações em determinadas circunstâncias (intensidade-uso, domínio tecnológico, baixo valor inato do minério etc.). No Brasil pode-se incluir a barita, fluorita, fosfato, gipsita, estanho, feldspatos etc.; e

**3. Minérios Insuficientes:** Condição de vulnerabilidade interna da demanda e dependência de importações de bens minerais. A disponibilidade primária de recursos minerais atende ao horizonte de  $\leq 25$  anos. Situação crítica em que a provisão da demanda está assegurada parcialmente ou por apenas um curto ciclo de até uma geração e o consumo interno é extremamente dependente de importações. Os agrominerais (enxofre, potássio e produtos nitrogenados) são exemplos de elevada dependência do subsolo alheio.

Compete advertir, entretanto, que a dinâmica sócio-econômica, a evolução tecnológica – na pesquisa mineral, lavra, beneficiamento, industrialização – e a intensidade de uso final dos bens minerais impõem um caráter relativo (transitório), com implicação evolutiva (não apenas semântica) conceitual sobre abundância e escassez, haja vista a fronteira tênue entre viável e inviável economicamente (sensibilidade-preço). Evidente que a viabilidade técnico-econômica na recuperação de antigos *`rejeitos de minas`* e a reciclagem de materiais são variáveis a considerar no mundo moderno, sempre na perspectiva dos avanços tecnológicos e da sustentabilidade ambiental.

## SOBRE A GEODIVERSIDADE: TRILOGIA NPK E S

A questão da Geodiversidade e da disponibilidade primária de recursos agrominerais – com destaque à trilogia NPK, associado ao enxofre (S) – são fundamentais à análise das vantagens comparativas, vulnerabilidade e dependência externa desses insumos, de modo a permitir melhor avaliação sobre as condições de assegurar a sustentabilidade competitiva do agronegócio do Brasil.

Parte-se, portanto, do pressuposto de que o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, competitiva e rentável não pode estar dissociado do seguro provisãoamento da trilogia de macronutrientes NPK-S, cuja importância geográfica pode ser resumida conforme segue:

**Tabela 1**  
**BRASIL: DISPONIBILIDADE PRIMÁRIA DE RECURSOS AGROMINERAIS – 2008**

<b>Nitrogênio (N)</b>	Indispensável à fotossíntese (promove a coloração verde das folhas); elemento integrante das proteínas vegetais; auxilia na formação das folhagens e favorece o rápido crescimento das plantas. Fonte primária: Uréia derivada do Gás Natural de Petróleo (GNP).
<b>Fósforo (P)</b>	Fundamental nas reações químicas das plantas, atuando como agente indutor das raízes na exploração de maior área e mais eficiência na absorção de nutrientes, resultando no fortalecimento, maior produção de frutos e grãos. A forma mais comum para a absorção dos vegetais é o PO <sub>4</sub> . Rochas ricas em fósforo de origem organo-sedimentar e ígnea.
<b>Potássio (K)</b>	Influencia no processo de metabolismo dos vegetais, essencial à síntese proteica e atividade enzimática. Fonte primária: Silvinita e Carnalita.
<b>Enxofre (S)</b>	Intervém na formação dos compostos orgânicos. Essencial para a formação das proteínas das plantas. Fonte primária: Uréia derivada do Gás Natural de Petróleo (GNP). Fertilizantes Industrializados: Enxofre elementar (100% S) e Sulfato de amônia (24% S).
<b>Cálcio (Ca)</b>	
<b>Magnésio (Mg)</b>	
<b>Micronutrientes</b>	Boro (B), Cloro (Cl), Cobre (Cu), Manganês (Mn), Molibdênio (Mo) e Zinco (Z).

Por outro ângulo, tem-se que a escala de conhecimento da Geodiversidade é fator determinante a aferição do potencial mineral de um País. Nessa perspectiva a disponibilidade primária dos recursos minerais pode ser classificada a partir da relação entre reservas dimensionadas (medida, indicada e inferida), escala de produção e consumo atualizados de um dado país ou mundo.

Nessa perspectiva, considerando as reservas medidas de fosfato da ordem de 232 milhões t de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (contido no minério), fazendo-

se um exercício matemático simplificado com a produção anual do segmento (ano-base 2008), admite-se que a vida útil das jazidas brasileiras seja superior a 03 (três) décadas (*ceteris paribus*). No caso do potássio, adverte-se para a necessidade de uma reavaliação dos números oficiais dos 'recursos' disponíveis no DNPM, na perspectiva de definição do que seria explotável (lavrável) à luz de novas tecnologias de lavra, beneficiamento e preços de mercado internacional (Tabela 02).

**Tabela 2**  
**BRASIL: DISPONIBILIDADE PRIMÁRIA DE RECURSOS AGROMINERAIS – 2008**

AGROMINERAIS (10 <sup>3</sup> t)	Brasil			Mundo			Brasil	
	Medida (R)	Reservas		Produção (P)	Reservas (RM)	Produção (PM)	Participação	
		Indicada	Total				□ % RM	□ % PM
Enxofre <sup>1</sup>	48.506	207	48.713	513	4.044.000	69.000	1,20	0,74
Fosfato <sup>2</sup>	231.986	105.420	337.406	6.727	47.000.000	167.000	0,72	4,03
Potássio <sup>3</sup>	935.716	308.138	1.243.854	383	18.000.000	36.000	6,91	1,06
Calcário	45.318.712	27.733.144	73.051.856	...	...	...	...	...

Fonte: DIDEM-DNPM, 2009.

Notas: <sup>1</sup>Produção derivada de petróleo/folhelho betuminoso (PR); <sup>2</sup>Concentrado: 35% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; <sup>3</sup>K<sub>2</sub>O-equivalente.

### DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO MINERALNEGÓCIO DE AGROMINERAIS

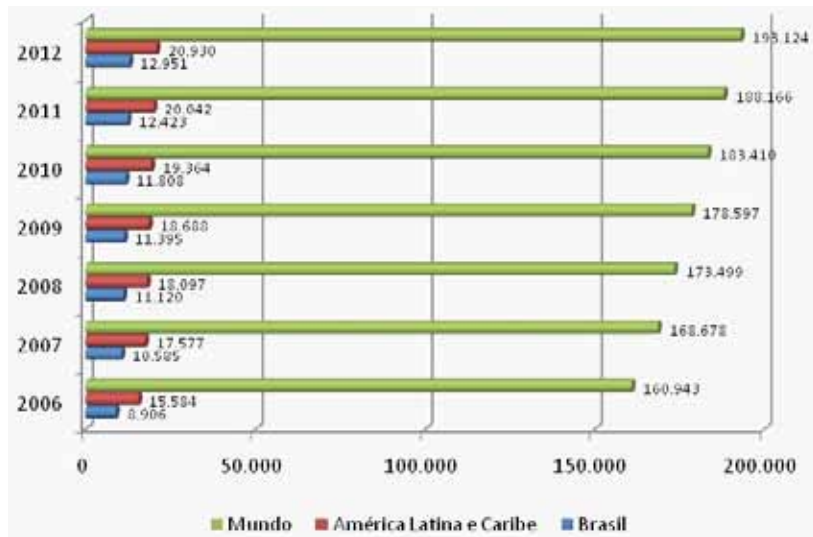
O Governo Federal ao identificar a tendência de aumento da vulnerabilidade externa do **Agronegócio**, no que se refere ao grau de dependência de importações de insumos minerais básicos para o desenvolvimento agrícola do País – cuja amplitude da pauta estende-se da trilogia **NPK**, passa pelo enxofre (**S**) e alcança até o calcário (**Ca-Mg**) para calagem de solo – preocupa-se e empenha-se na superação do desafio da autossuficiência nacional no médio e longo prazo, definindo entre as prioridades e objetivos estratégicos transformar a situação atual de extrema necessidade de agrominerais em oportunidades para o **Mineralnegócio**.

Diante do imperativo de descobrir e ampliar a disponibilidade primária de recursos agrominerais, de modo a suportar a pressão da demanda doméstica exigidos pela moderna tecnologia agrícola de adubação de solos, assegurar a provisão do mercado interno

desses insumos e influenciar na formação de preços de tal sorte que não se venha a comprometer a competitividade do Agronegócio Brasileiro, a Casa Civil da Presidência da República coordena uma Grupo de Trabalho com o objetivo promover um levantamento geral junto ao DNPM das áreas potenciais no mosaico da Geodiversidade do País, visando a identificar e coibir indesejáveis situações de *'oneração de áreas'* com fins especulativos, na contramão dos interesses nacionais.

Evidente que, o período de estagnação dos investimentos em exploração mineral – condição *sine qua non* à ampliação dos estoques recursos minerais do País – nas décadas perdidas de '80-'90, associado ao silencioso processo de estrangimento da oferta de agrominerais pelo aumento da pressão da demanda global por alimentos, apresentam-se como principais fatores determinantes do aumento dos preços desses insumos agrícolas, sem precedente na história recente da economia mineral mundial, refletem na rentabilidade do agronegócio brasileiro.

**Figura 1**  
**PROJEÇÃO DA DEMANDA GLOBAL DE FERTILIZANTES**  
**N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O**



**Figura 5**  
**AGROMINERAIS: ESPACIALIZAÇÃO DOS TÍTULOS**  
**DE DIREITOS MINERÁRIOS – 2008**



Inserir-se, portanto, definitivamente, no planejamento estratégico do Governo Federal (PPA 2008-2011) como questão temática prioritária, pela relevância da convergência de diretrizes, a necessária sinergia coordenada de Políticas Públicas de Desenvolvimento Agrícola e Mineral para assegurar a competitividade e sustentabilidade do Agronegócio.

Assim, tendo como pressuposto a importância da combinação dos conceitos/fundamentos econômicos das vantagens comparativas e da disponibilidade de solos geoagrícolas do Brasil – associados à tríade que fomenta o desenvolvimento da economia moderna: produtividade, competitividade e inovação – como fatores determinantes à sua inserção no mercado internacional do Agronegócio, impõe-se a reflexão sobre os desafios e metas inseridas no planejamento estratégico, bem como sobre a necessária ação articulada de coordenação de Políticas Públicas Mineral e de Desenvolvimento Agrícola do País.

## EM CONCLUSÃO

1. A retomada da aceleração do crescimento das economias agrícola e mineral, neste período pós-crise internacional, impõe a definição de estratégias de superação dos desafios da dependência externa de insumos agrícolas, de modo que se minimizem os efeitos colaterais dos impactos dos preços das importações da trilogia NPK e S;

2. A Geodiversidade do Brasil encerra grandes áreas de bacias sedimentares – p.e.: Grande Sinéclise do Amazonas (Bacias do Acre: 905.000 km<sup>2</sup>; Solimões: 500.000km<sup>2</sup> e Amazonas: 515.000 km<sup>2</sup>) e a Bacia dos Parecis (500.000km<sup>2</sup>) – cujos ciclos deposicionais condicionaram a formação de depósitos evaporíticos, que exigem tão somente um planejamento exploratório (geofísica e sondagem), como contraposição à corrente de leigos (não-geólogos) que propaga a ‘*utopia da autossuficiência*’ em potássio.

## BIBLIOGRAFIA

**RODRIGUES, A.F.S.** *Agronegócio e Mineralnegócio: Relações de dependência e sustentabilidade*. In: Informe Mineral: Desenvolvimento e Economia Mineral (1º Semestre-2009). Brasília: DNPM, 2008. v.7, p. 28-47.

**IFA** - *The International Fertilizer Industry Association*. Fertilizer supply statistics. Disponível em: <http://www.fertilizer.org/>

**BAHIA, R.B.C. et alii.** Análise da evolução tectonossedimentar da Bacia dos Parecis através de métodos potenciais. In: Revista Brasileira de Geociências. 37(4): 639-649, dez-2007. Disponível em: [www.sb-geo.org.br](http://www.sb-geo.org.br). Acesso em: 10dez2009.

