

# O Potencial Mineral Brasileiro

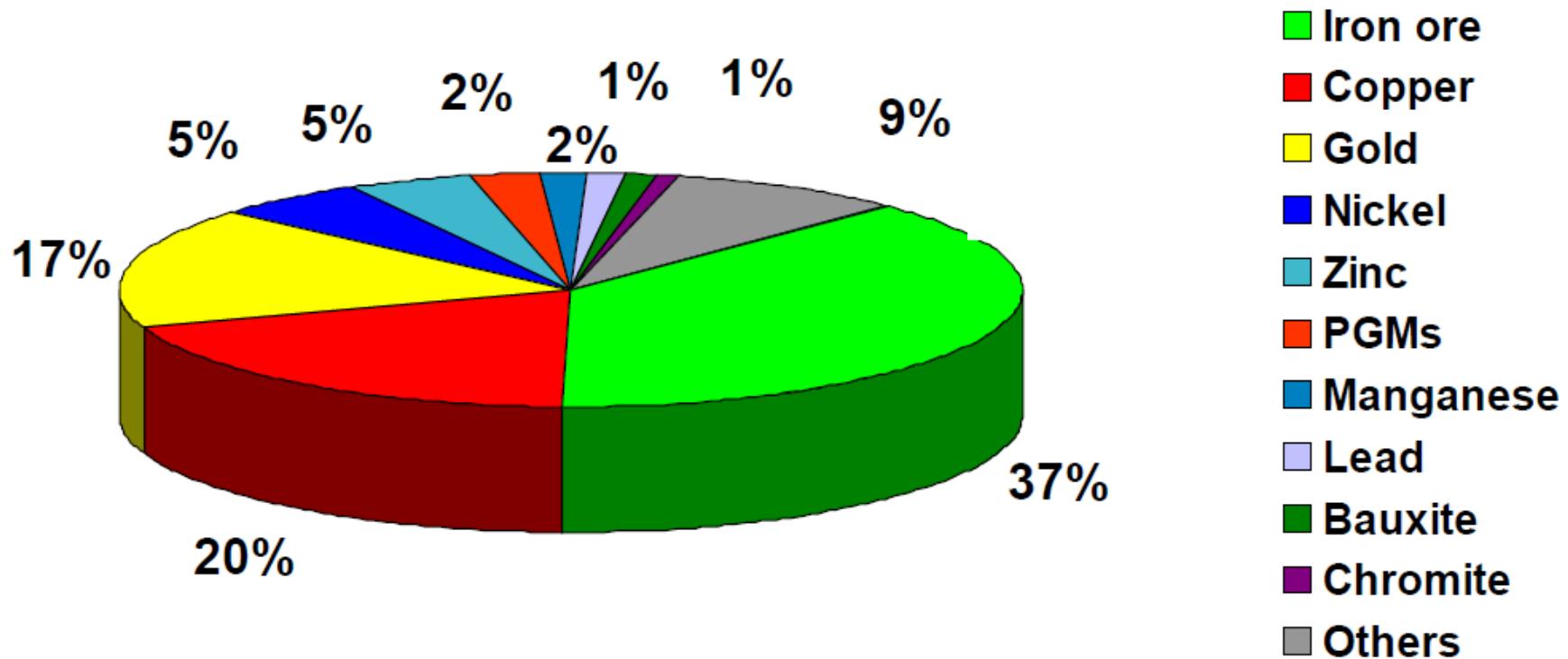
Prof. Dr. Caetano Juliani  
Instituto de Geociências, USP

Agosto, 2013

# VALOR GLOBAL DE METAIS NA MINA

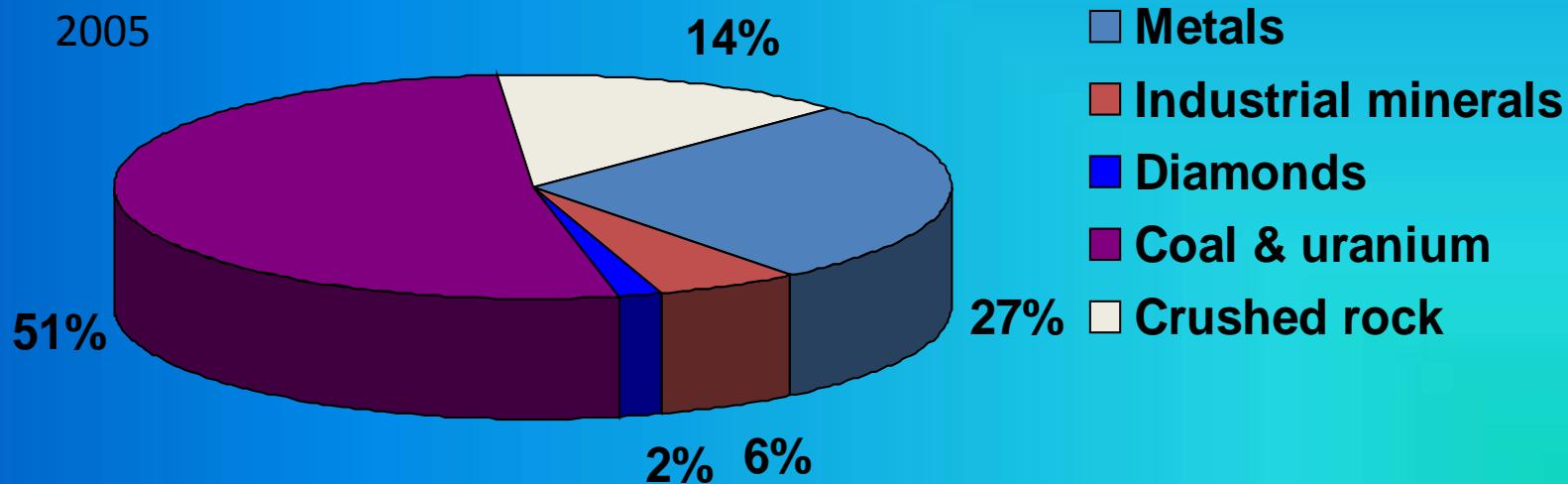
Ano de 2005 – VALOR TOTAL U\$ 250 bilhões

Ano de 2010 – VALOR TOTAL U\$ 618 bilhões



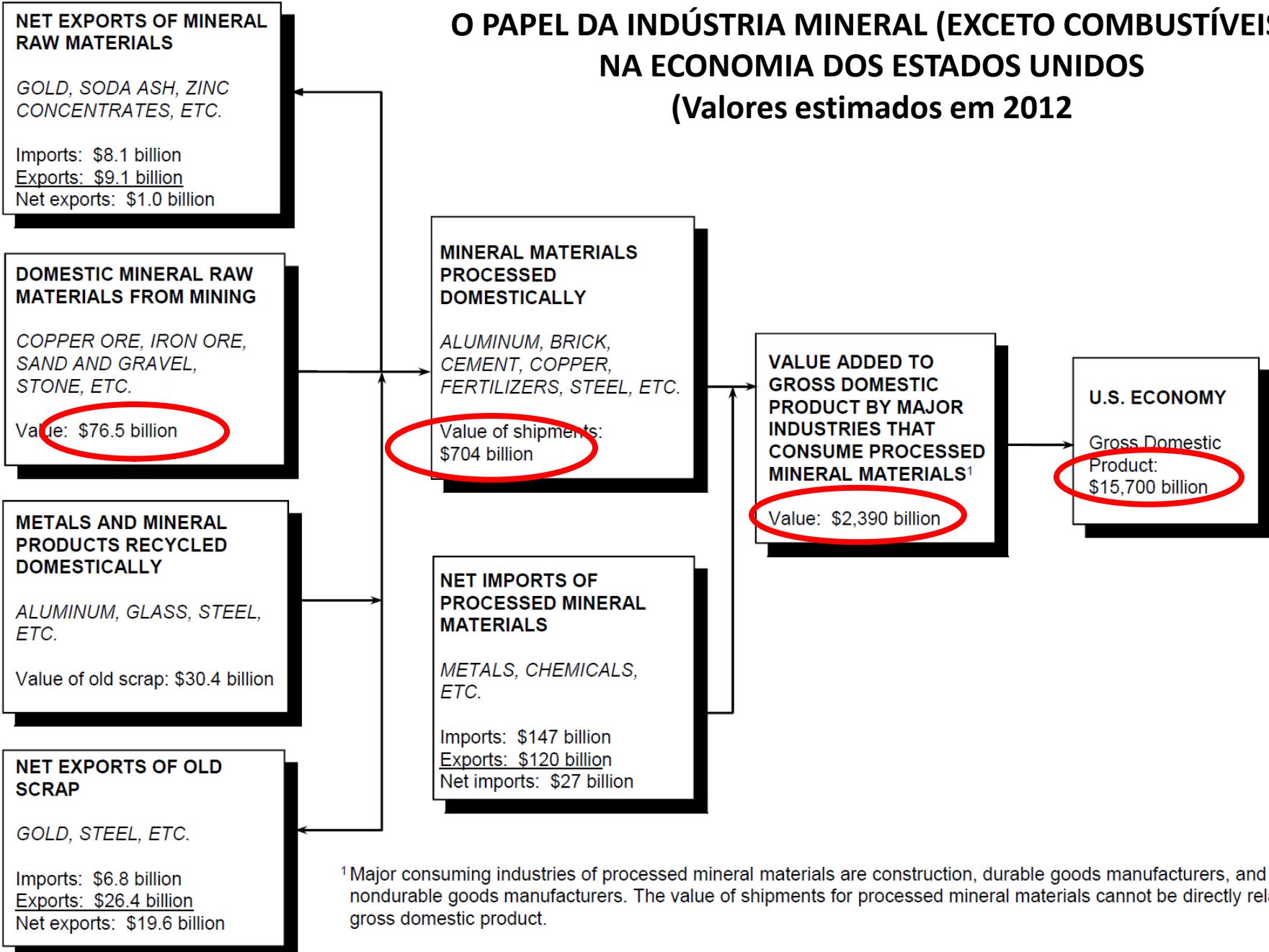
# VALOR GLOBAL DA INDÚSTRIA MINERAL (exceto petróleo e gás)

Ano de 2005 – VALOR TOTAL U\$ 910 bilhões

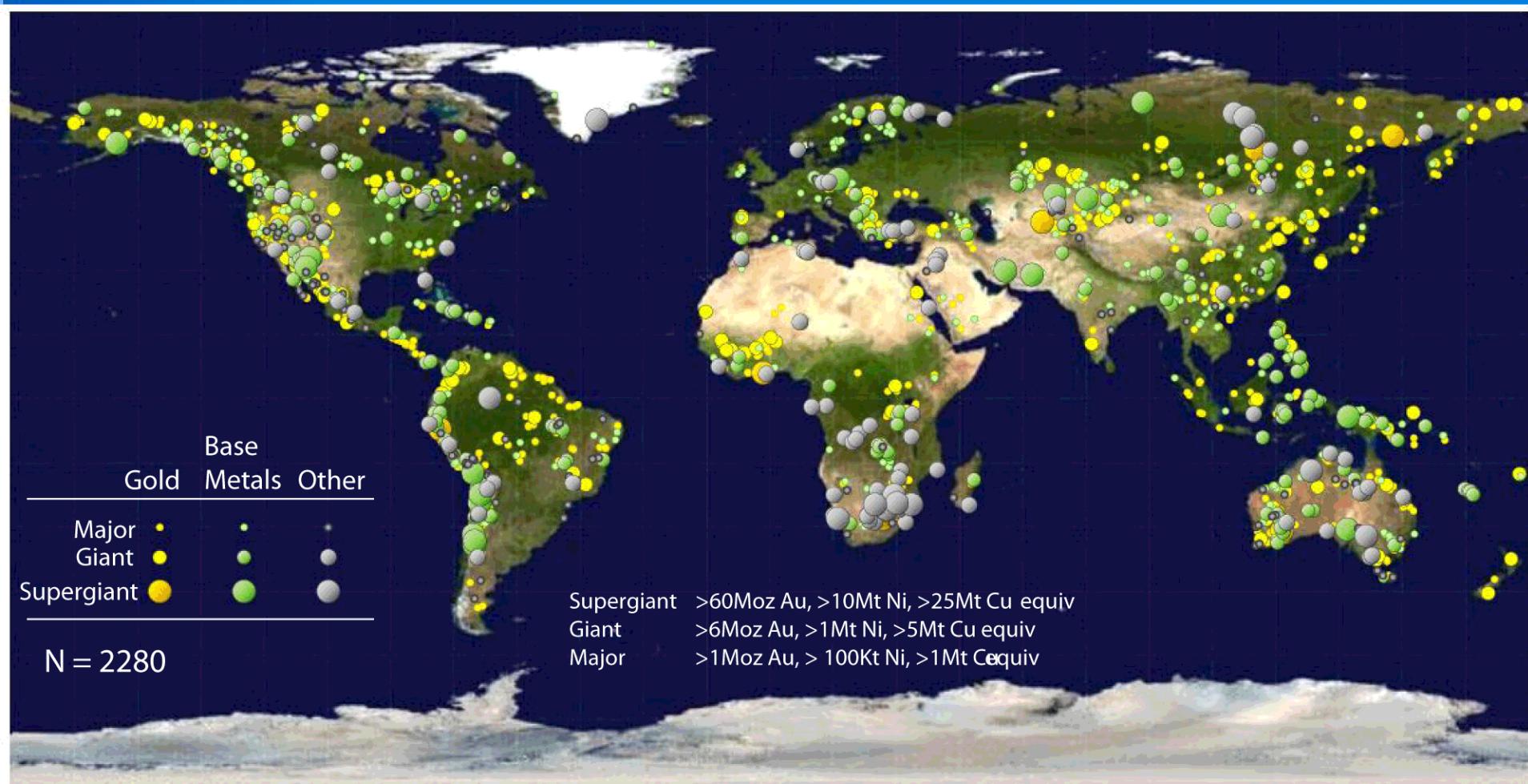


# O PAPEL DA INDÚSTRIA MINERAL (EXCETO COMBUSTÍVEIS) NA ECONOMIA DOS ESTADOS UNIDOS

(Valores estimados em 2012)

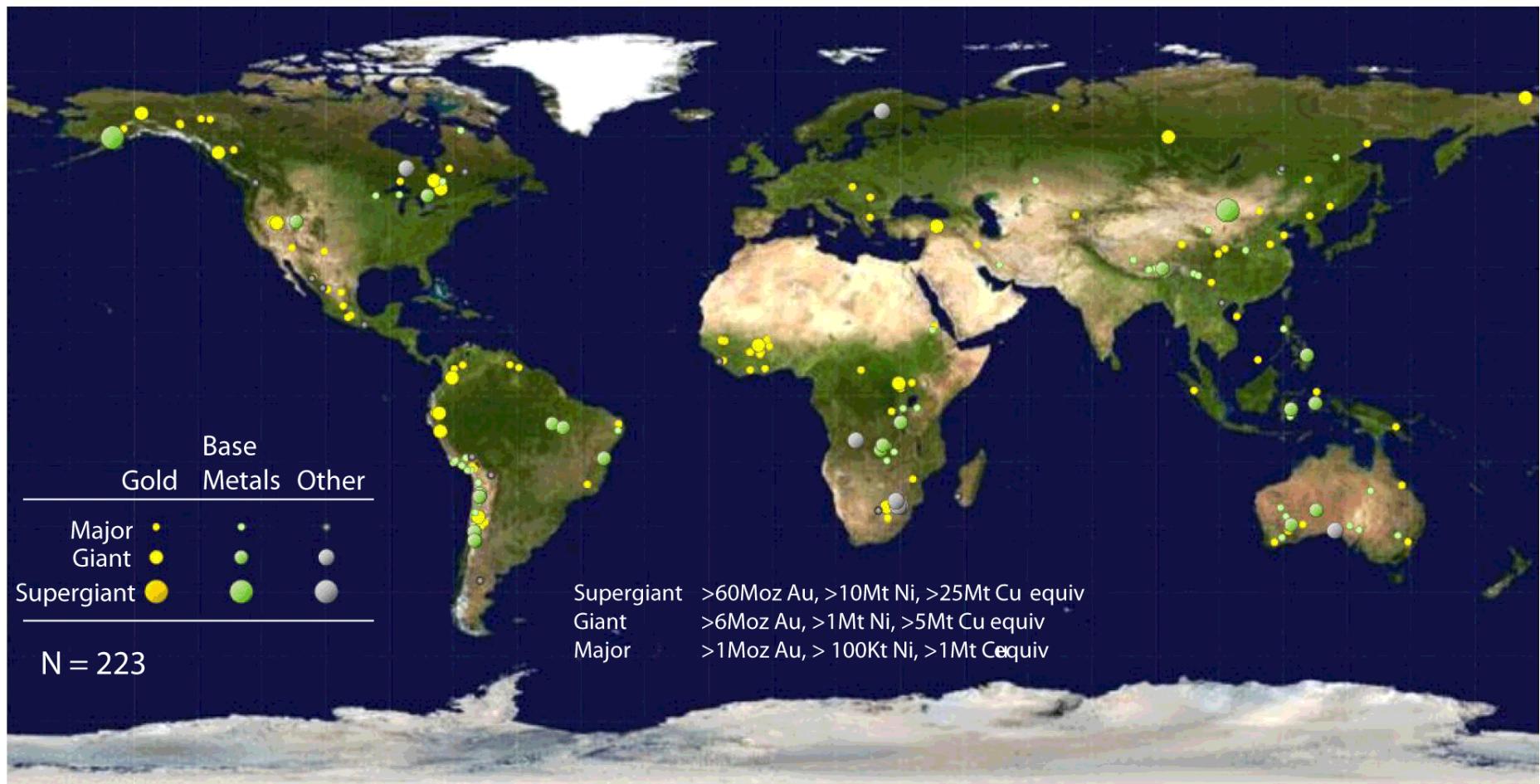


# Depósitos Minerais Importantes no Mundo



Richard Schodde, MinEx Consulting (2011)

# Depósitos Minerais Importantes no Mundo Descobertos Depois de 2000

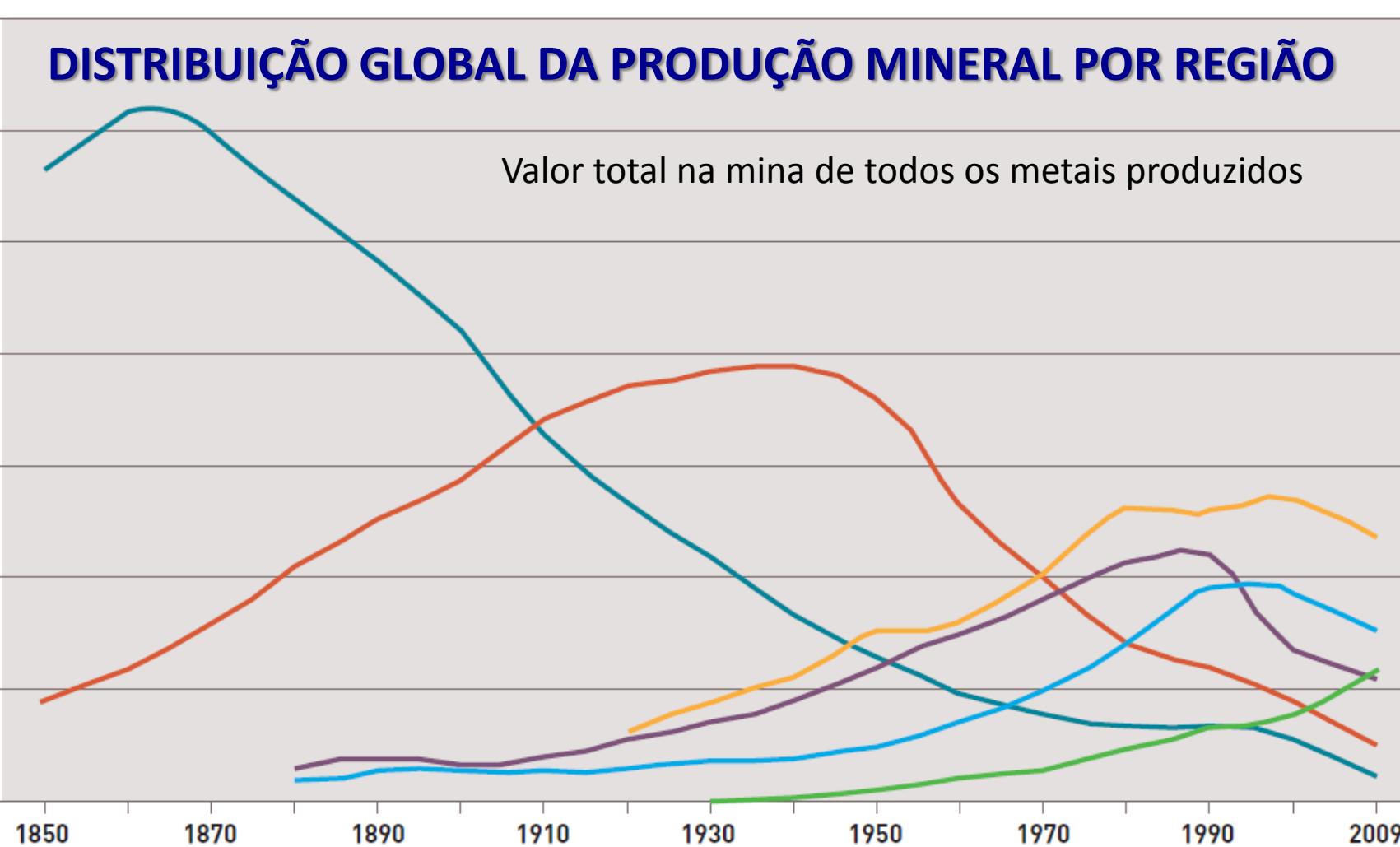




## DISTRIBUIÇÃO GLOBAL DA PRODUÇÃO MINERAL POR REGIÃO

Valor total na mina de todos os metais produzidos

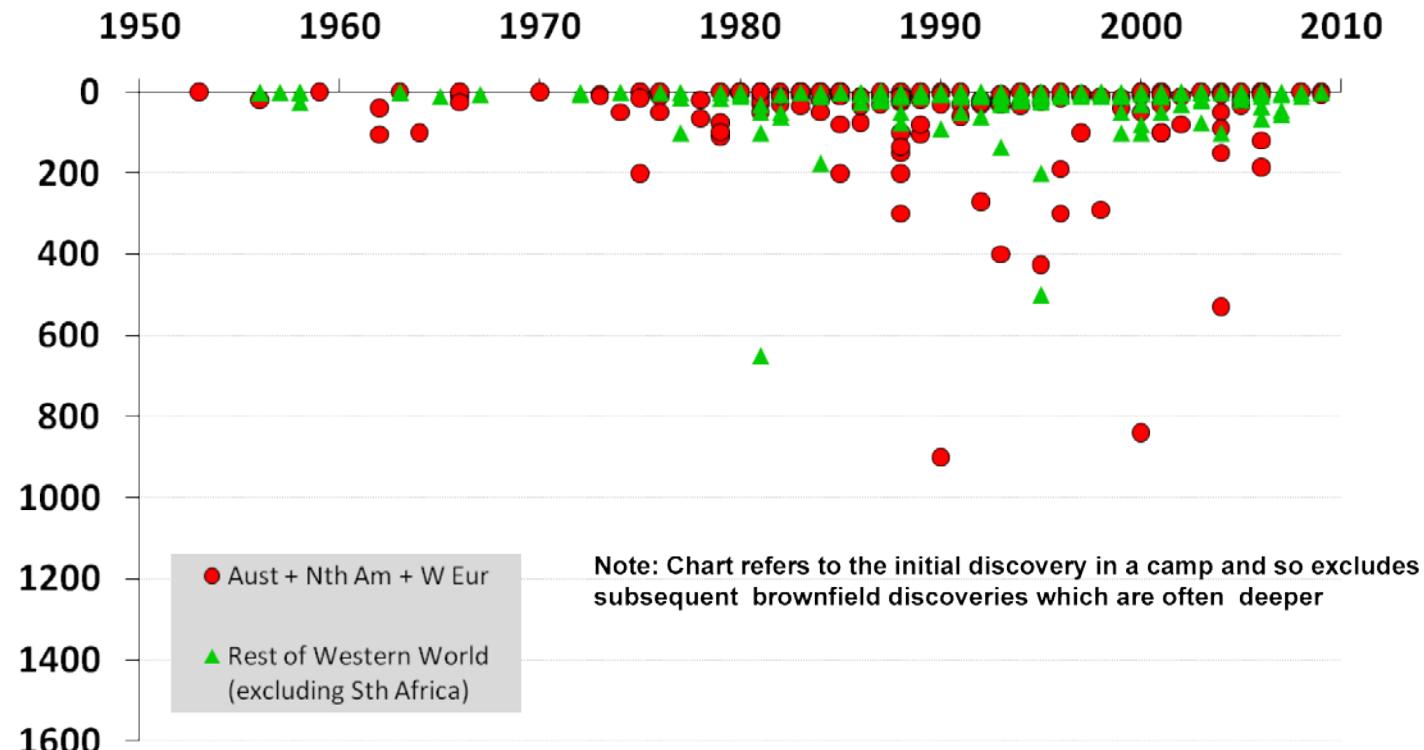
% of world mining



Source: Raw Materials Group, Stockholm, Sweden.

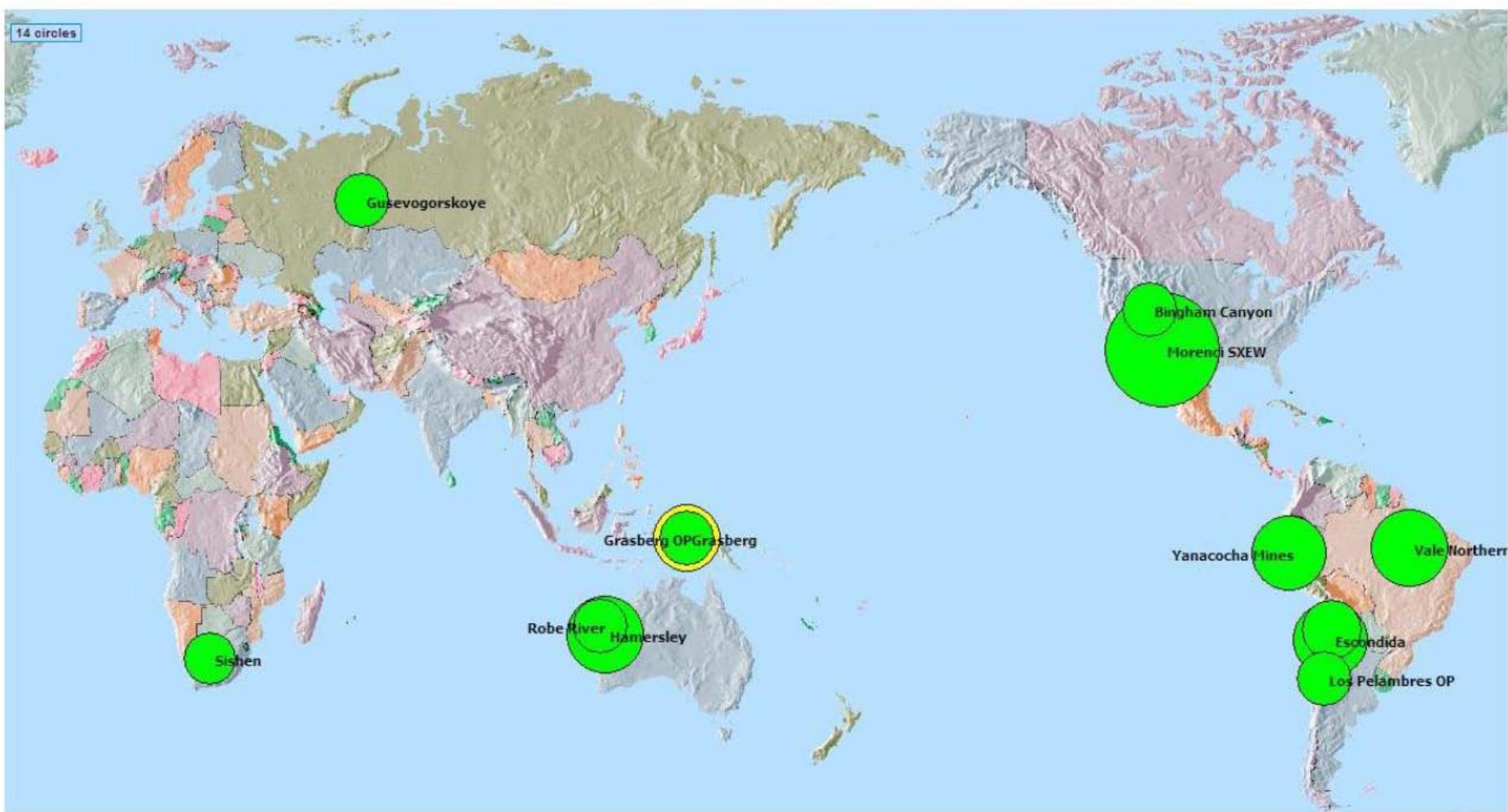
# Descobertas de depósitos minerais importantes e relações com profundidade

## Ano da descoberta



## Profundidade da cobertura (metros)

Source: Richard Schodde, MinEx Consulting Jan 10



Source: Raw Materials Data. Copyright: Raw Materials Group, Stockholm, 2011

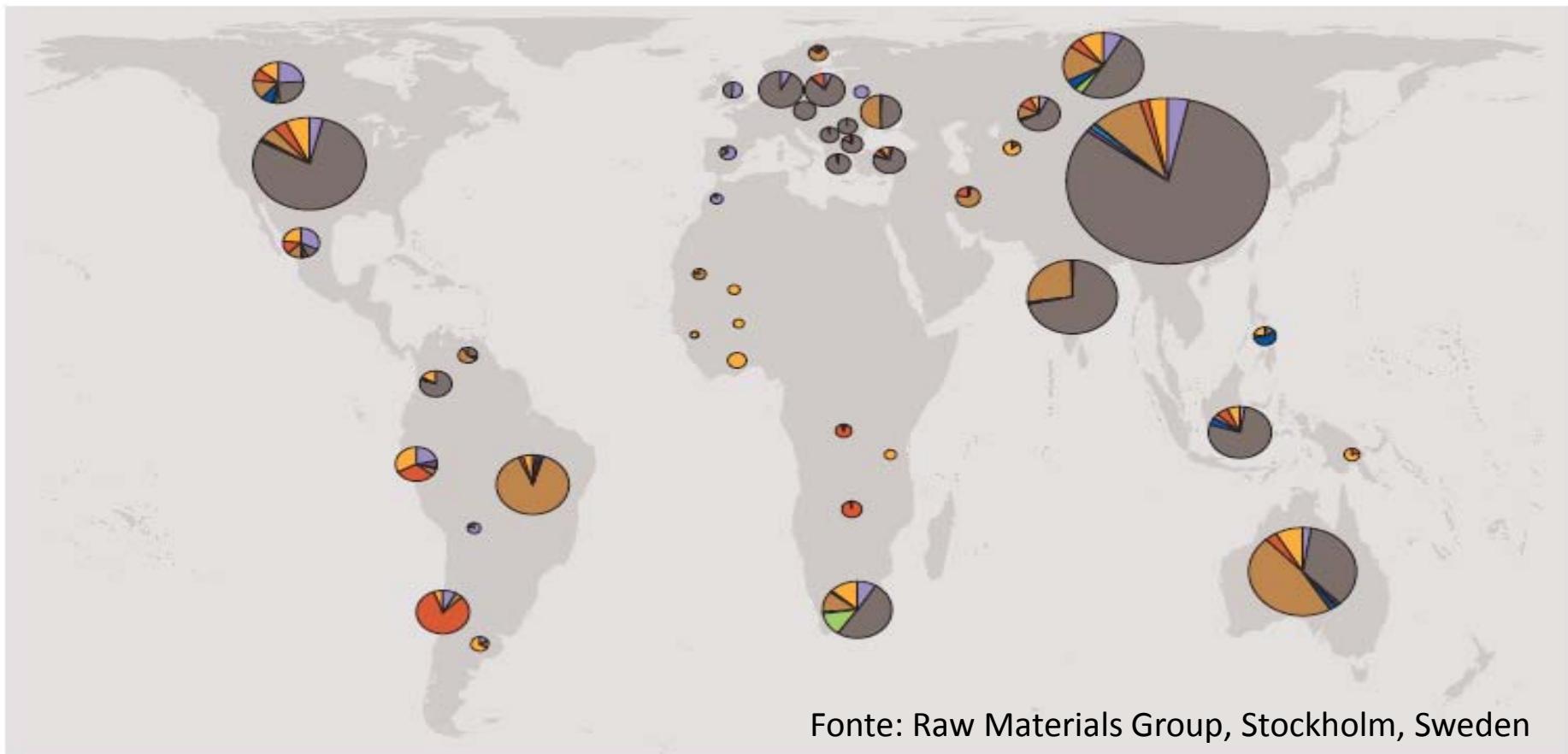
Type    ● open pit    ● underground    ● mixed open pit / underground    ○ others (placer, tailings, offshore)    ○ unknown

Minas com produção superior a 50 Mt/ano

# Atividades globais de mineração em 2011

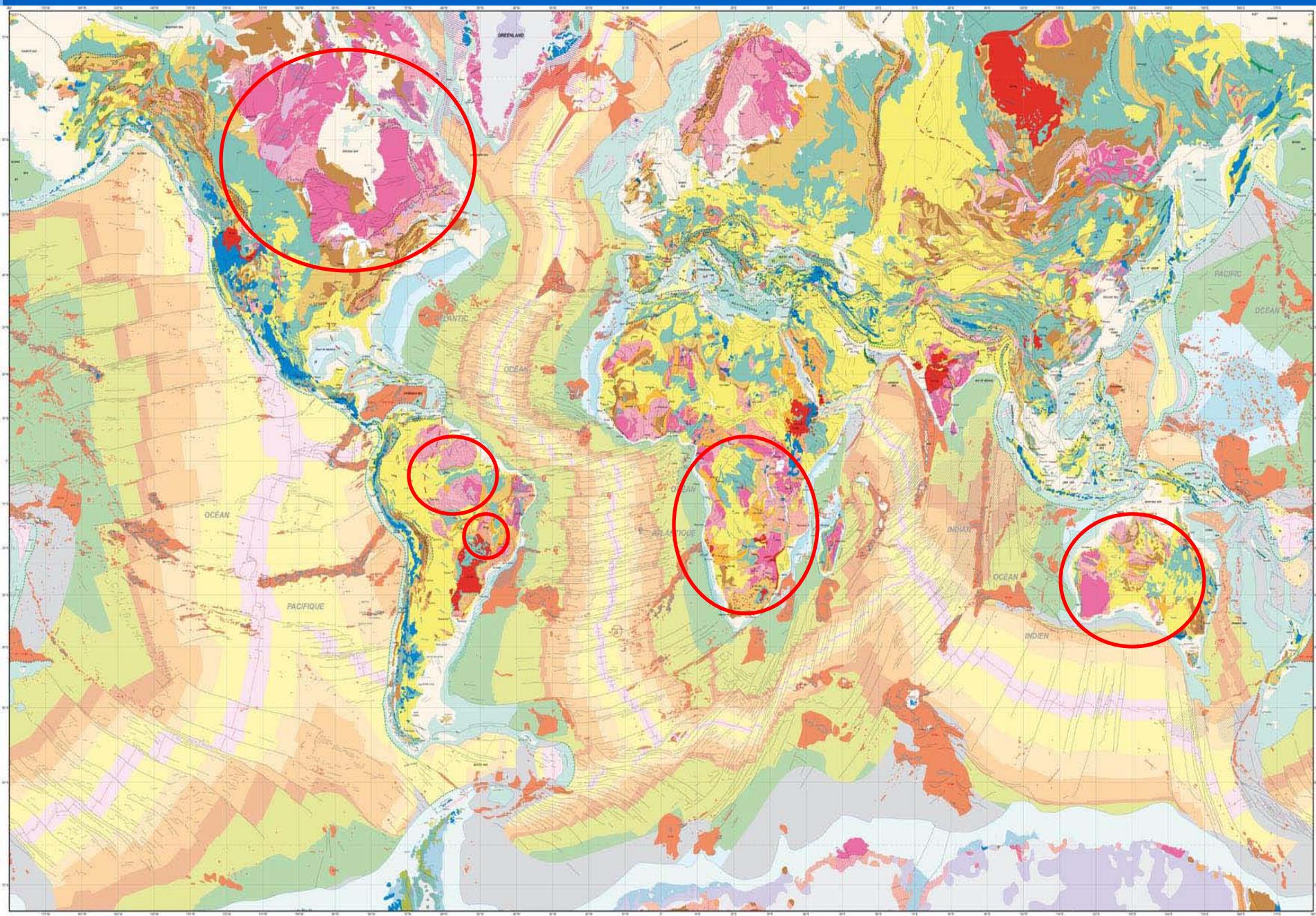
Metal shares of total value

Gold   Copper   Iron   Nickel   Lead   Zinc   PGMs   Coal   Other



Fonte: Raw Materials Group, Stockholm, Sweden

O tamanho dos círculos são proporcionais o valor total de todos os metais, minerais industriais e carvão mineral na mina em todos os países



# Distribuição de depósitos de zinco e chumbo

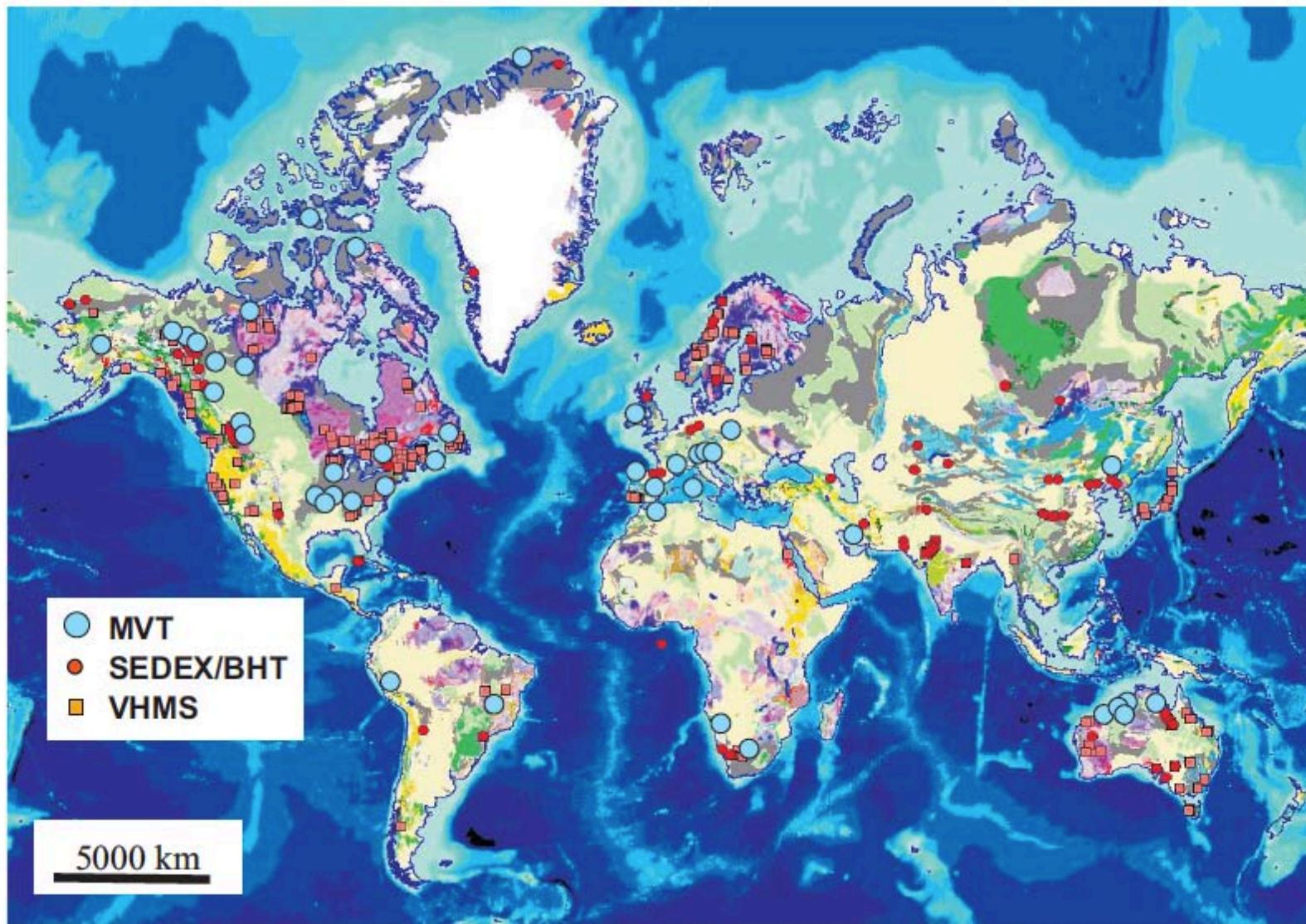
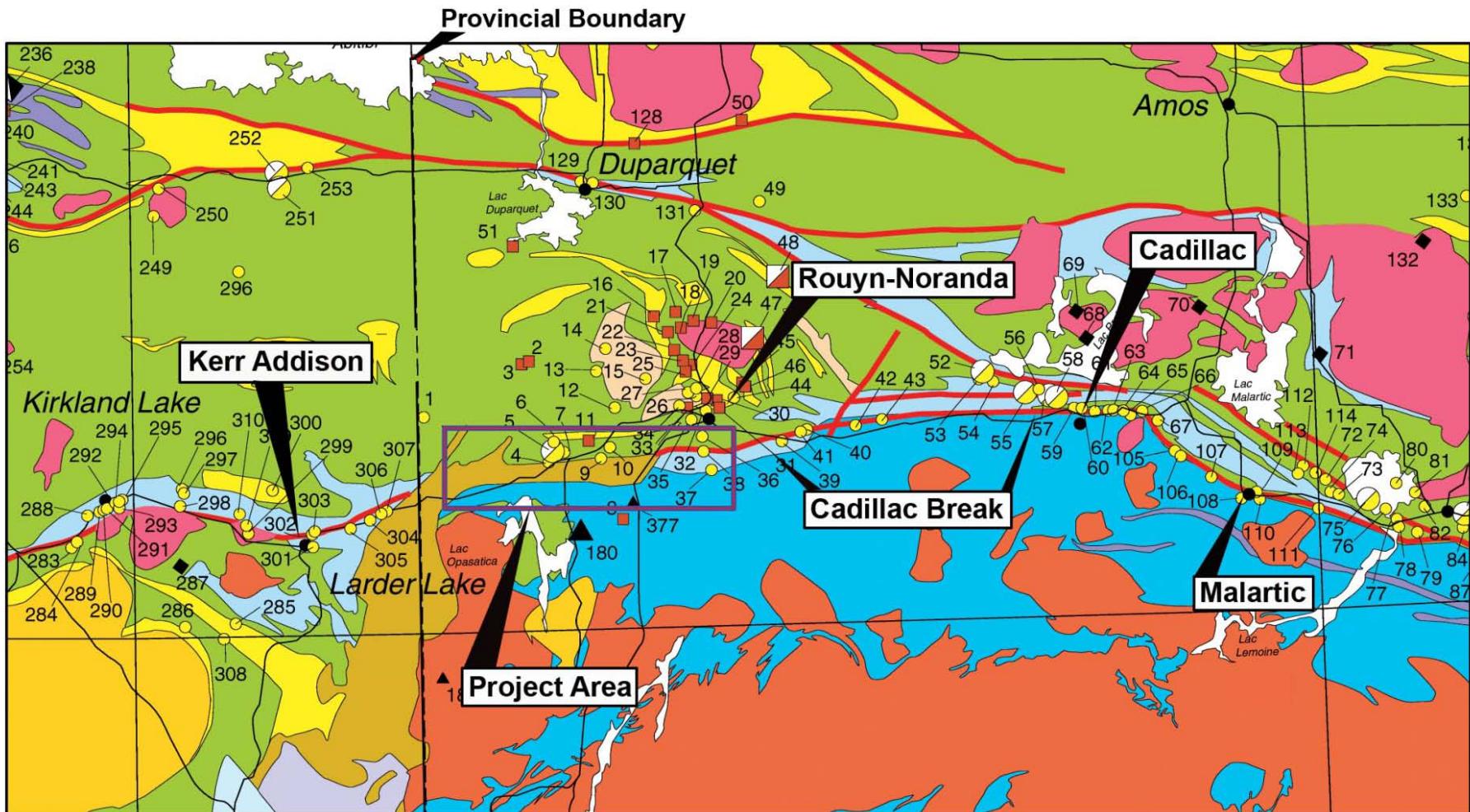


FIGURE 1. Distribution of Mississippi Valley-type deposits and districts worldwide. BHT = Broken Hill-type, MVT = Mississippi Valley-type, SEDEX = sedimentary exhalative, and VHMS = volcanic-hosted massive sulphides.

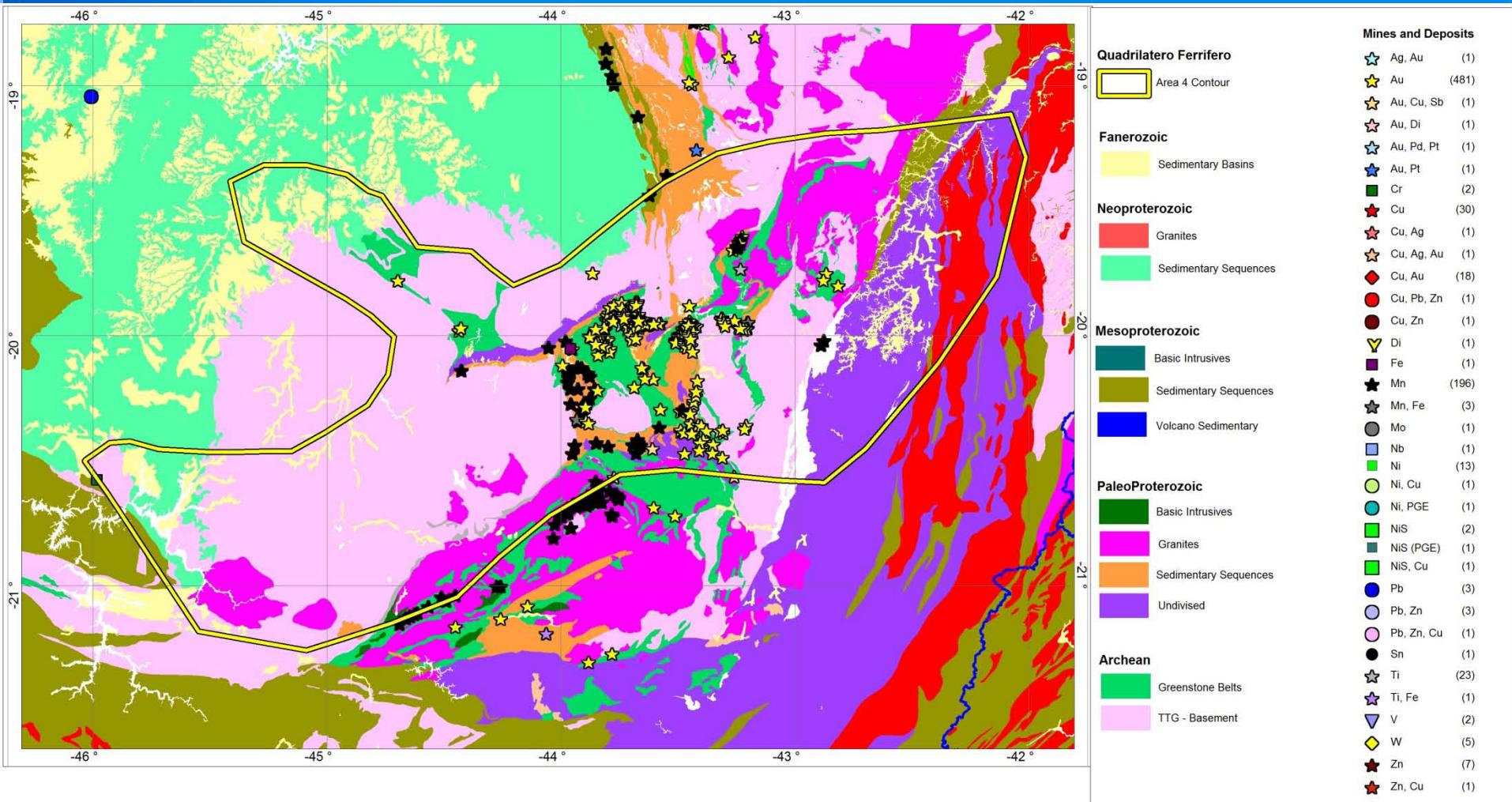
Paradis, S., Hannigan, P., and Dewing, K., 2007, Mississippi Valley-type lead-zinc deposits, in Goodfellow, W.D., ed., Mineral Deposits of Canada: A Synthesis of Major Deposit-Types, District Metallogeny, the Evolution of Geological Provinces, and Exploration Methods: Geological Association of Canada, Mineral Deposits Division, Special Publication No. 5, p. 185-203.

# Parte do Abitibi, Canadá (15%)

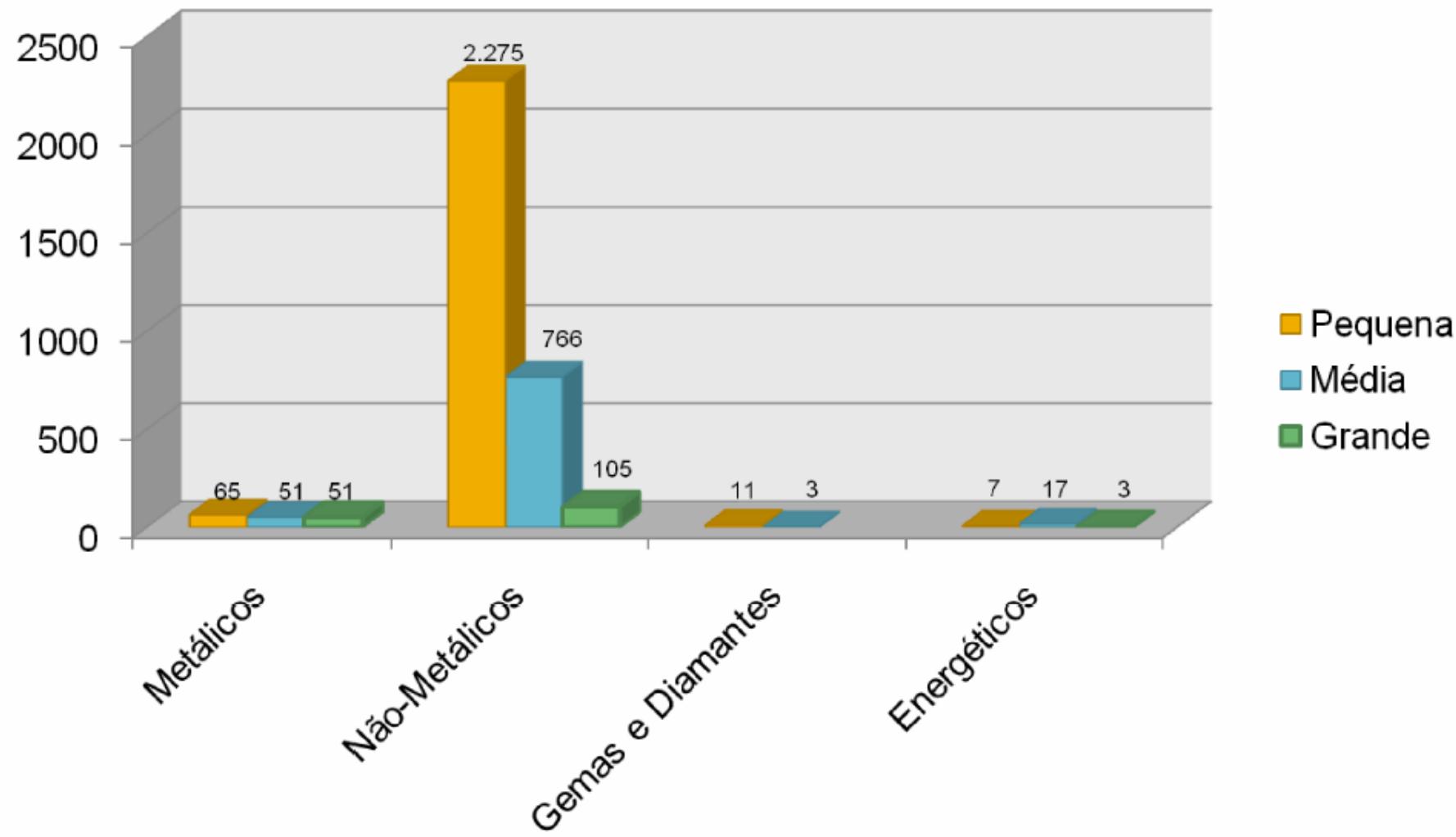


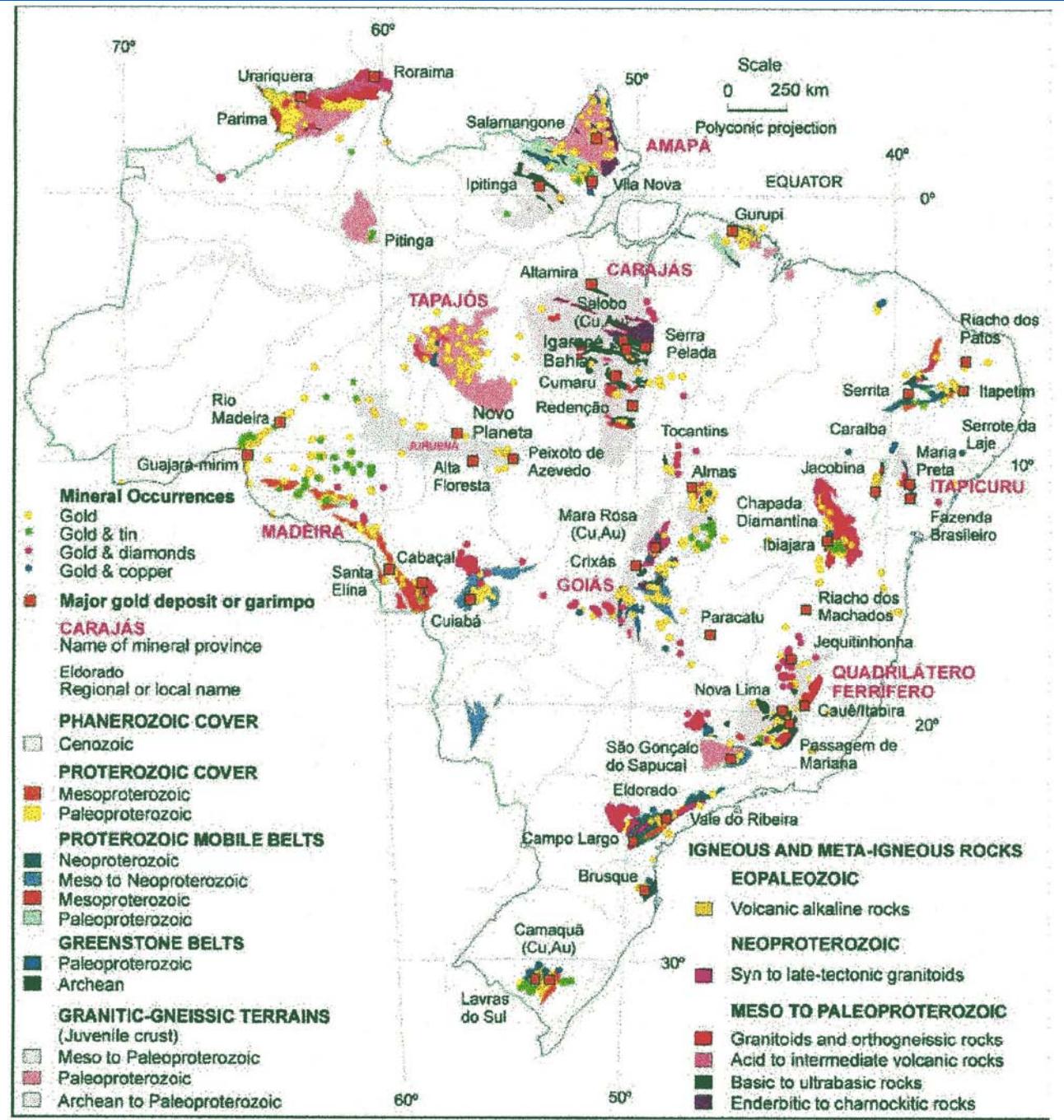
Cadillac Break Project

# *Todo o QF - Minas e Depósitos- CPRM 2003*



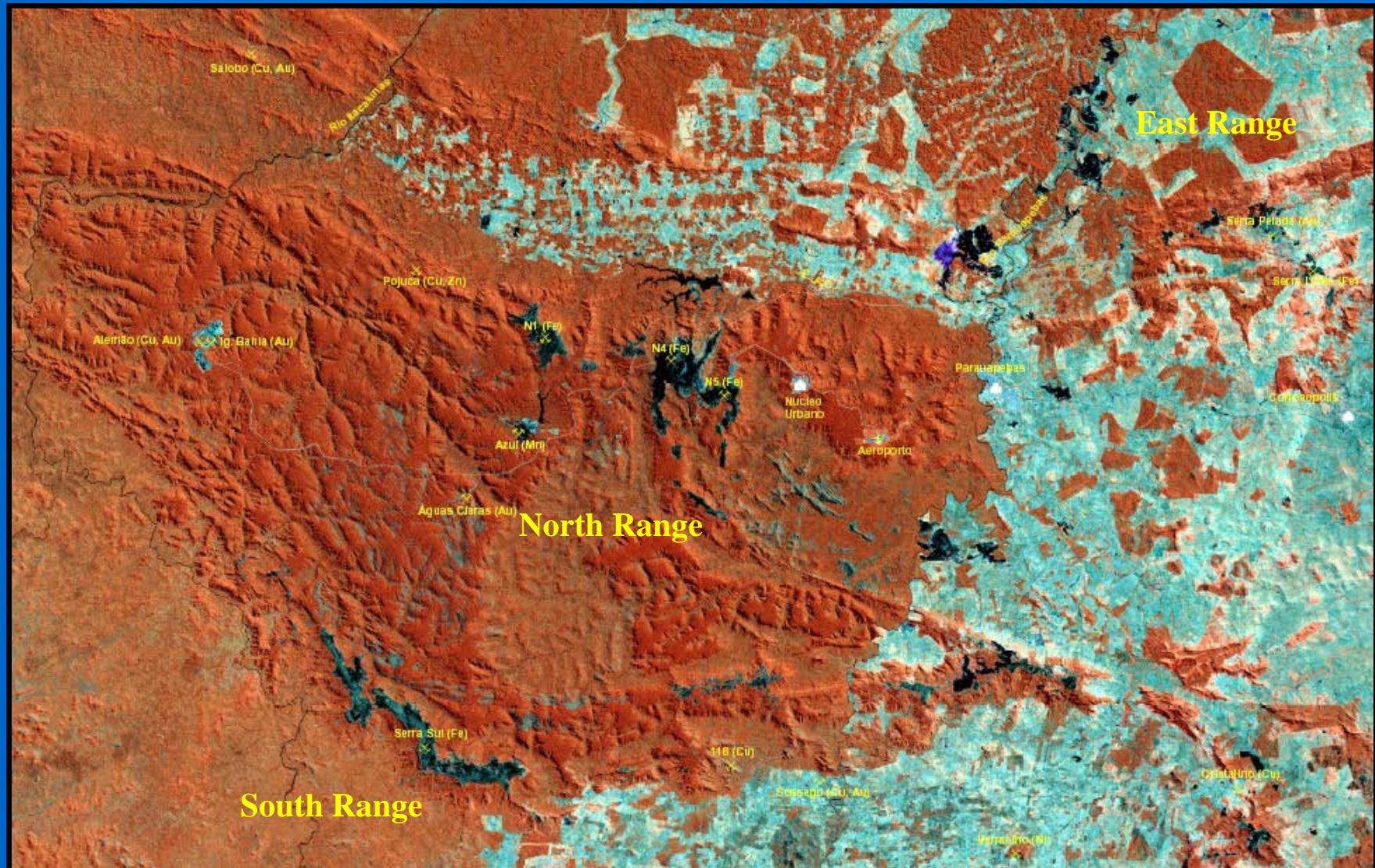
# Número de minas por porte e classe do mineral no Brasil (2010)





# Principais Provincias Minerais Brasileiras

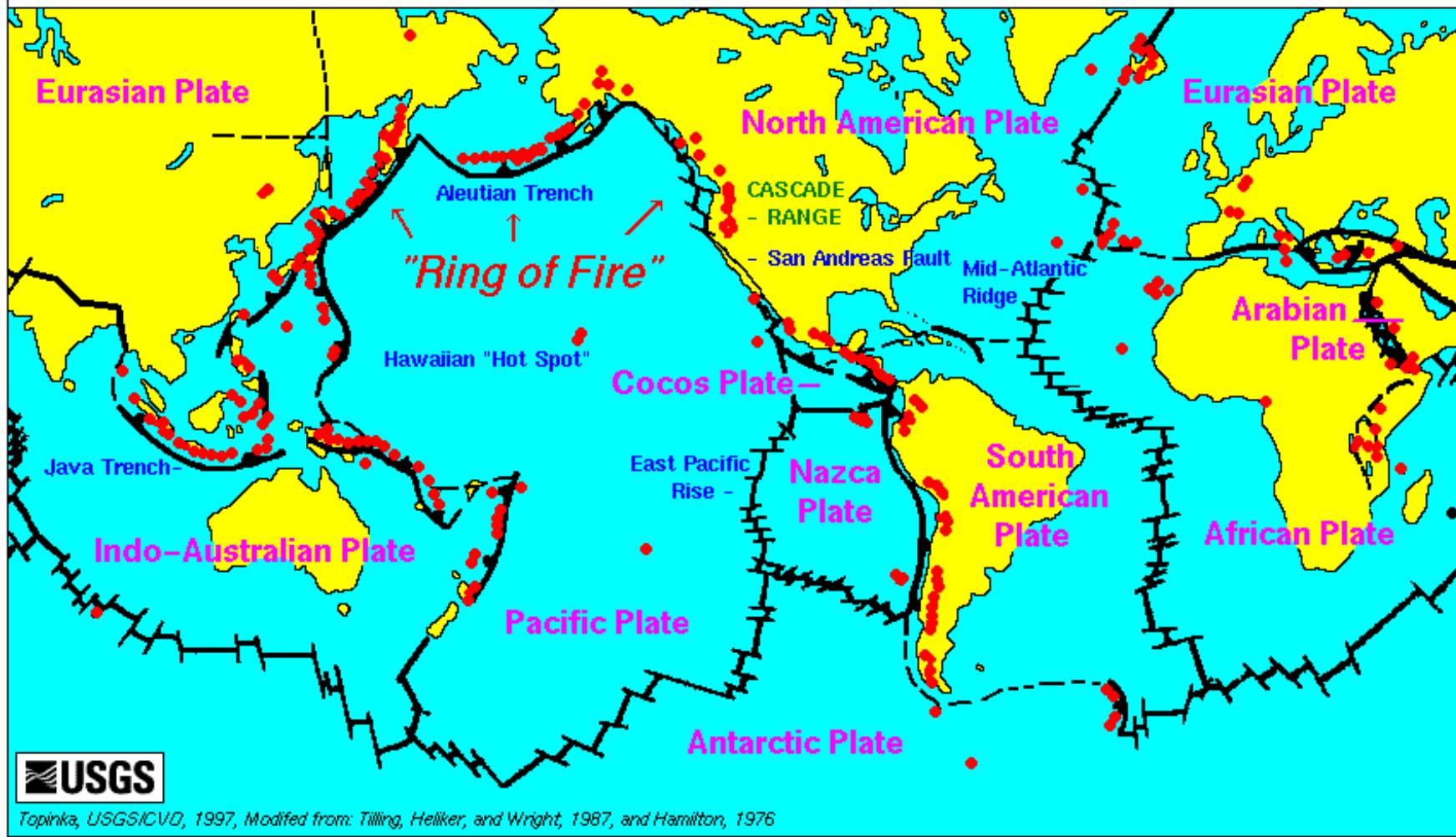
# Província Mineral de Carajás



VALE (2006)

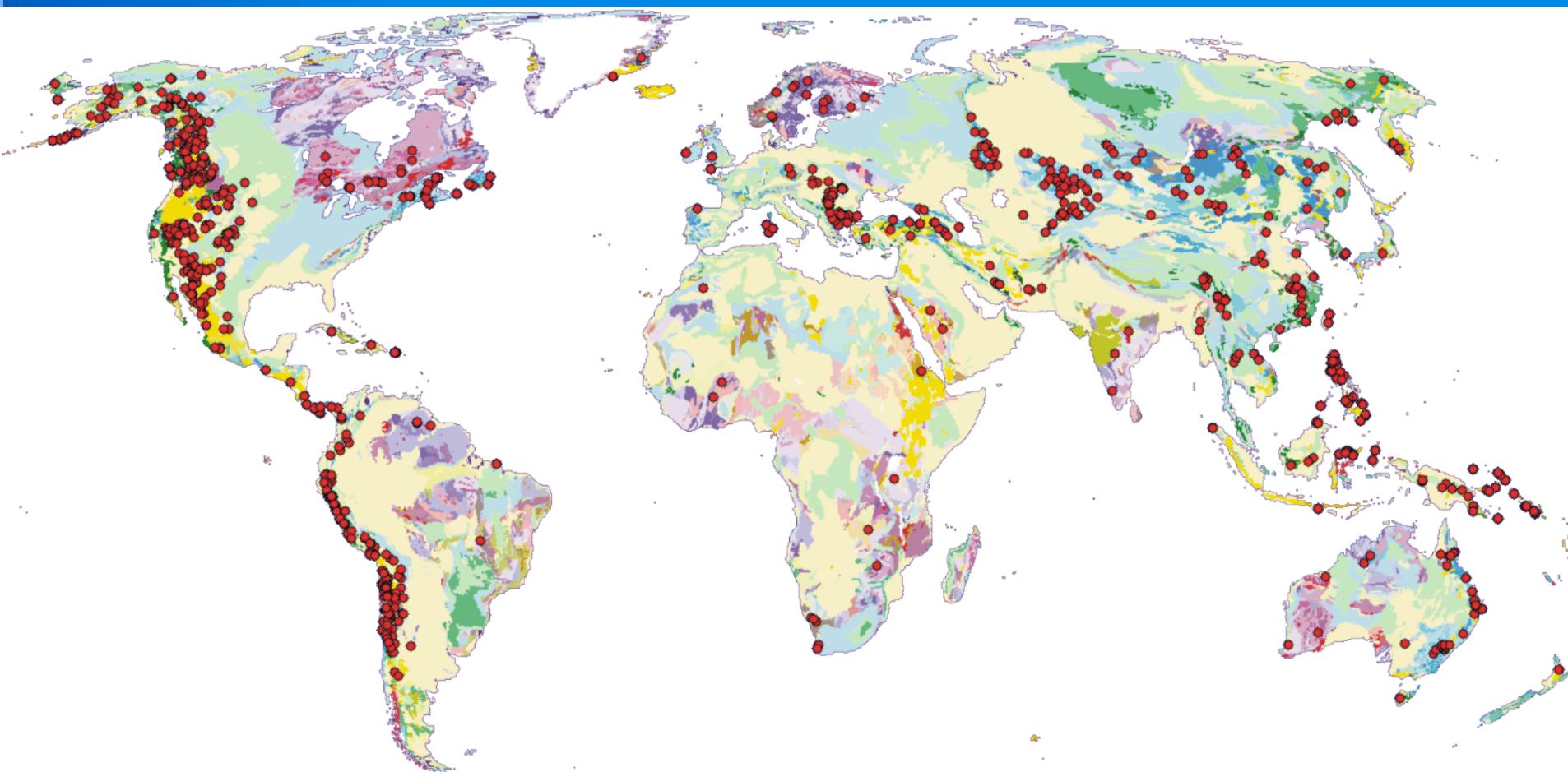
# ARCOS MAGMÁTICOS MODERNOS

## Active Volcanoes, Plate Tectonics, and the "Ring of Fire"



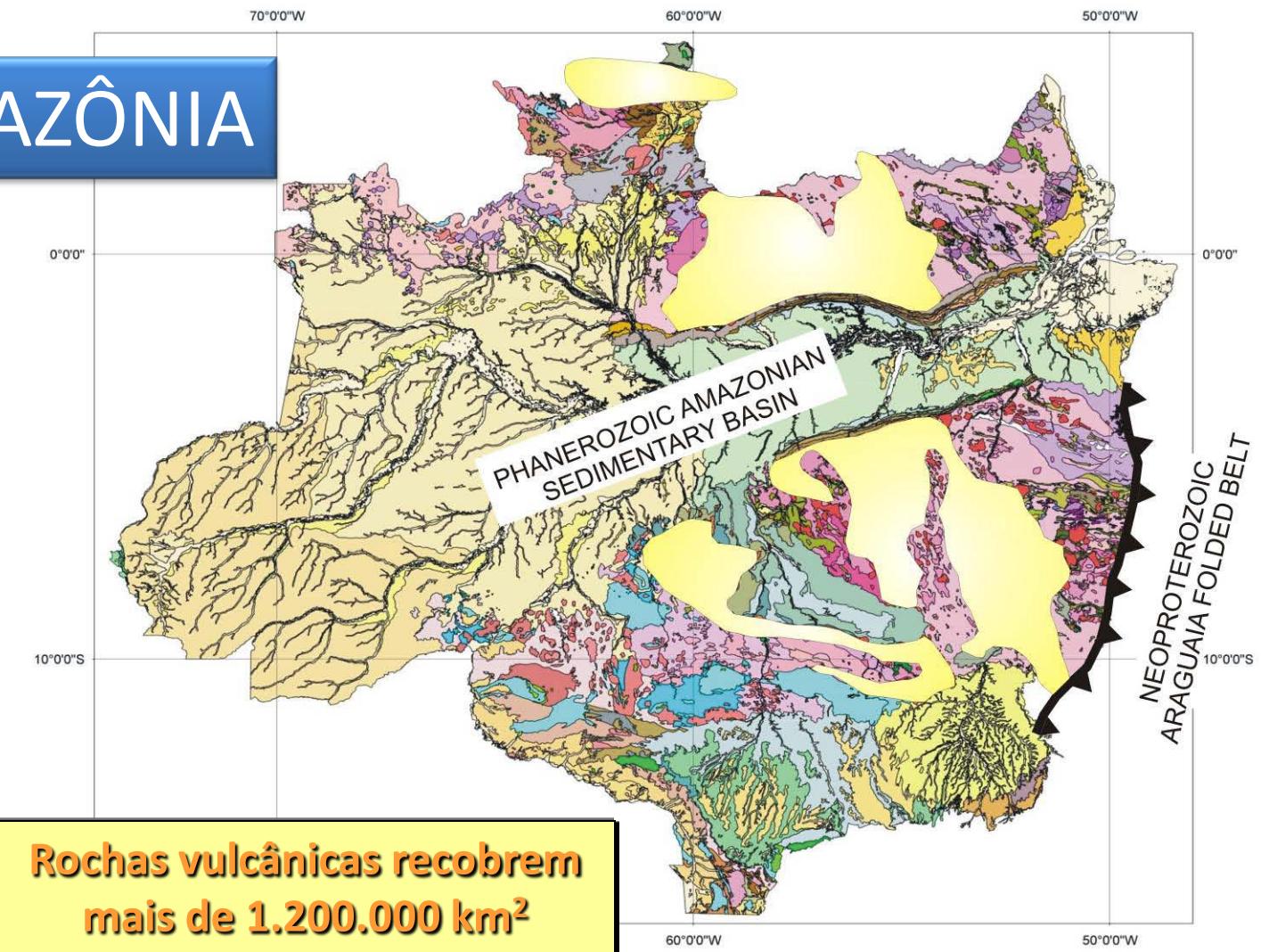
Vulcões ativos gerados neste ambiente tectônico acorrem na costa oeste das Américas, Japão, Sumatra, Alaska, Nova Zelândia.

# PRINCIPAIS DEPÓSITOS DE COBRE DO TIPO PÓRFIRO



## THE UATUMÃ MAGMATISM

AMAZÔNIA



0 200 400 800 km

1:2.500.000

# Mina de Ouro do Palito

**Pórfiro de Au-(Cu) de ~1,89  
Ga**

TAPAJÓS

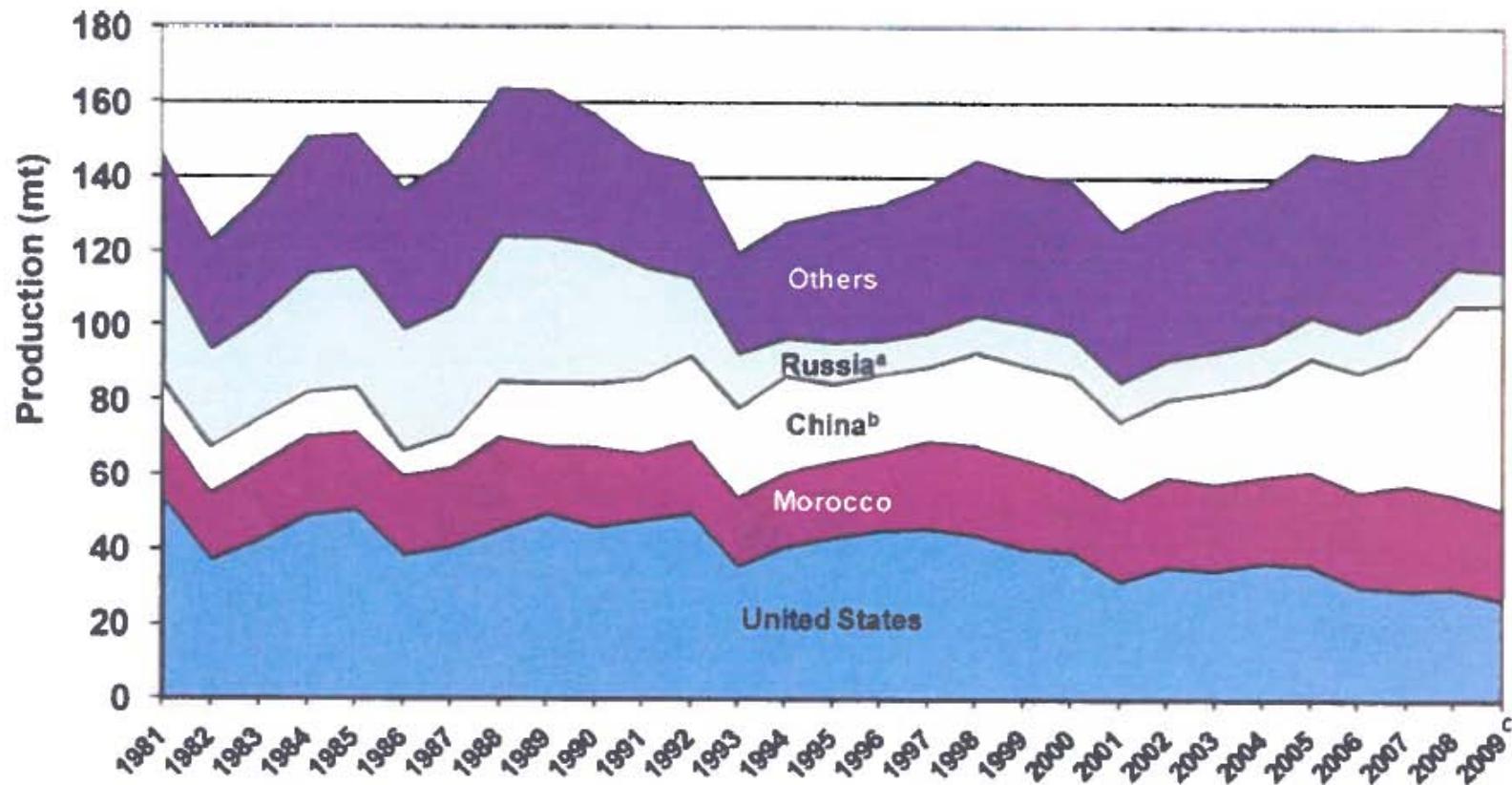
(~ 650.000 oz Au eq.)





**Veio de sulfetos maciços com calcopirita, calcocita, bismutinita, bismuto nativo, sulfossais e ouro (até 2500 ppm de Au com média de 15 ppm)**

# Produção Mundial de Rocha Fosfática (1981 – 2009)



- a. 1992-1997 Former Soviet Union data includes Kazakhstan, Uzbekistan and Russia data; 1998-2008 FSU data includes Russia only.
- b. Official People's Republic of China data.
- c. Year 2009 estimated.

Source: Compiled from USBM, 1984-1995; USGS, 1996-2010.

**O DEPÓSITO DE FOSFATO SERRA DA CAPIVARA E SUA ASSOCIAÇÃO COM UM  
COMPLEXO ALCALINO CARBONATÍTICO NO SUL DO CRÁTON AMAZÔNICO – MbAC  
FERTILIZANTES  
*Lagler et al. (2013)***



# DEMANDA POR *COMMODITIES* MINERAIS

## Relação com crescimento e urbanização

Figure 1: Income trend growth thresholds

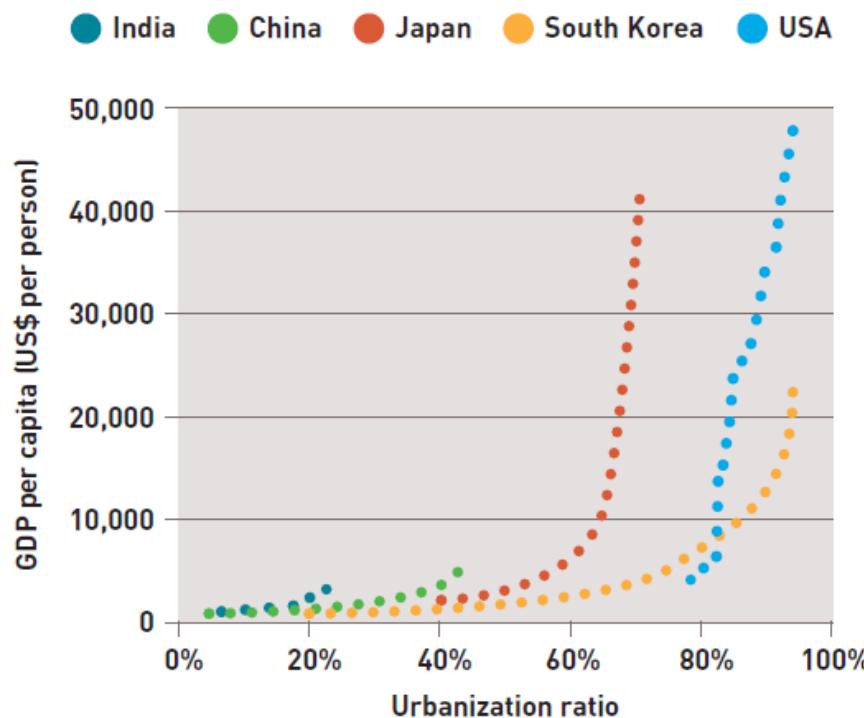
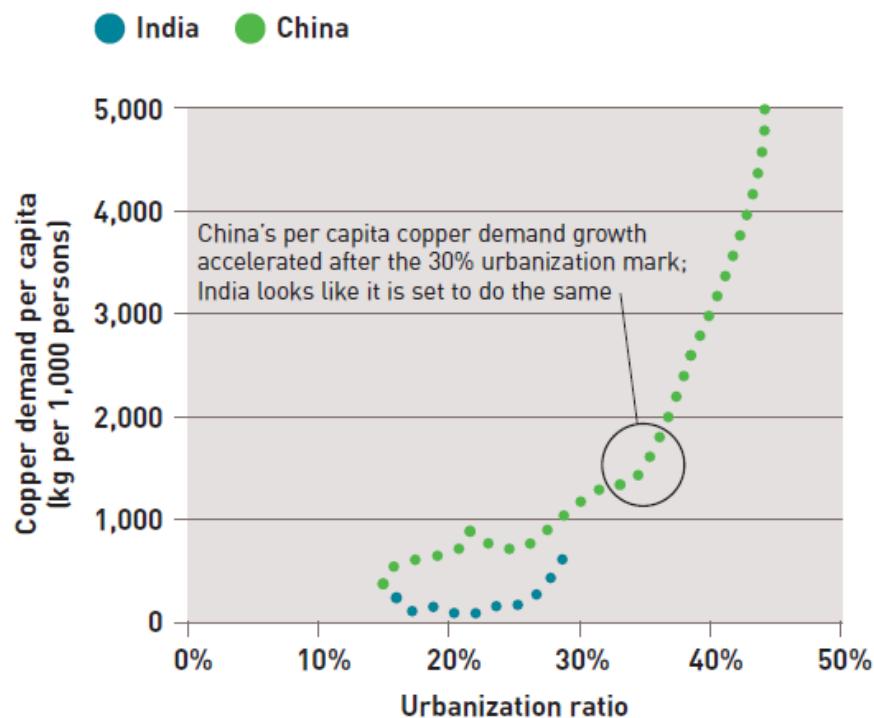


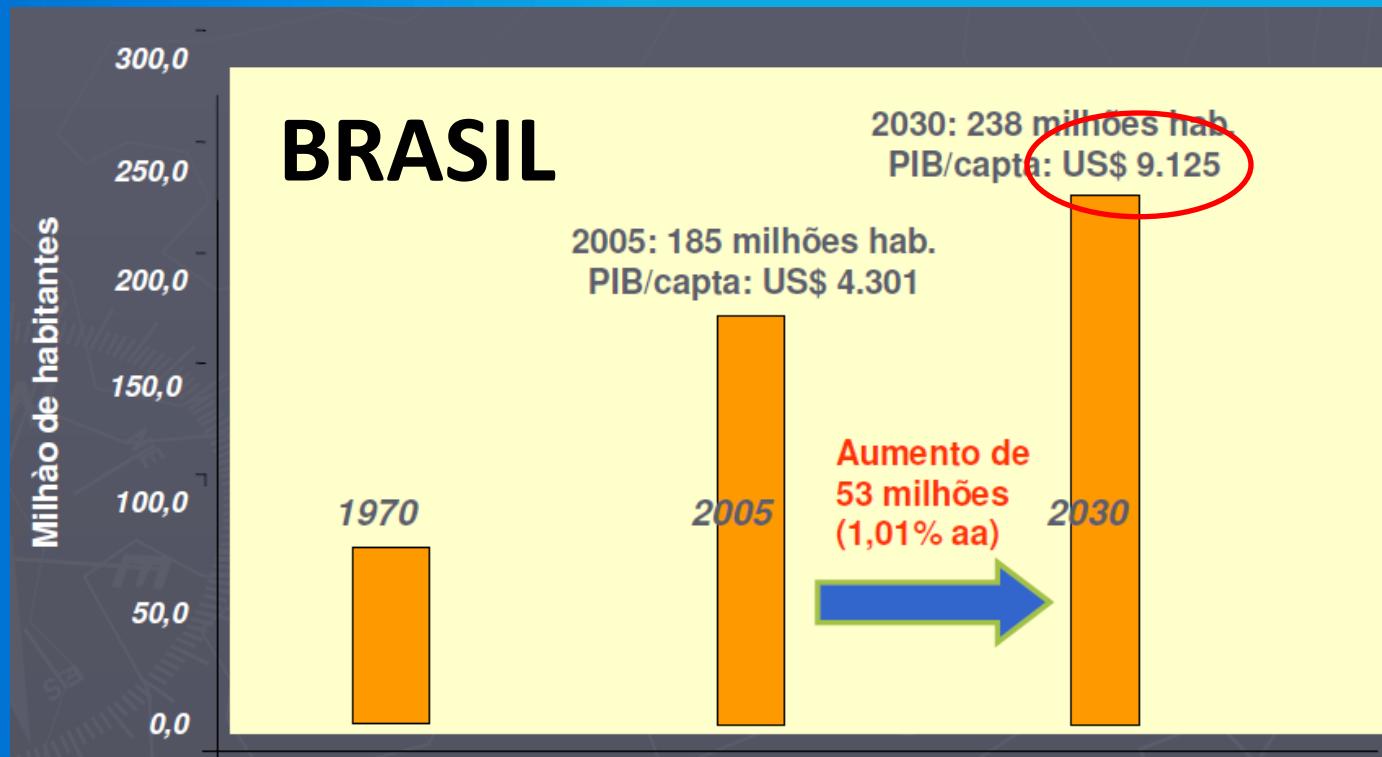
Figure 2: Commodity demand intensity correlates with growth thresholds



Source: Barclays Capital and the World Bank as summarized by M. L. Davis, speech to Bank of America – Merrill Lynch Global Metals & Mining Conference, Miami, 15 May 2012.

# Crescimento da Classe Média

	População Mundial (Bilhões)	População com renda para aquisição de produtos eletrônicos, veículos, etc.
1952	2,2	0,3 (13%)
2009	6,7	2,5 (37%)
2039	9,0	5,5 (61%)



# A SITUAÇÃO ALARMANTE DOS RECURSOS MINERAIS

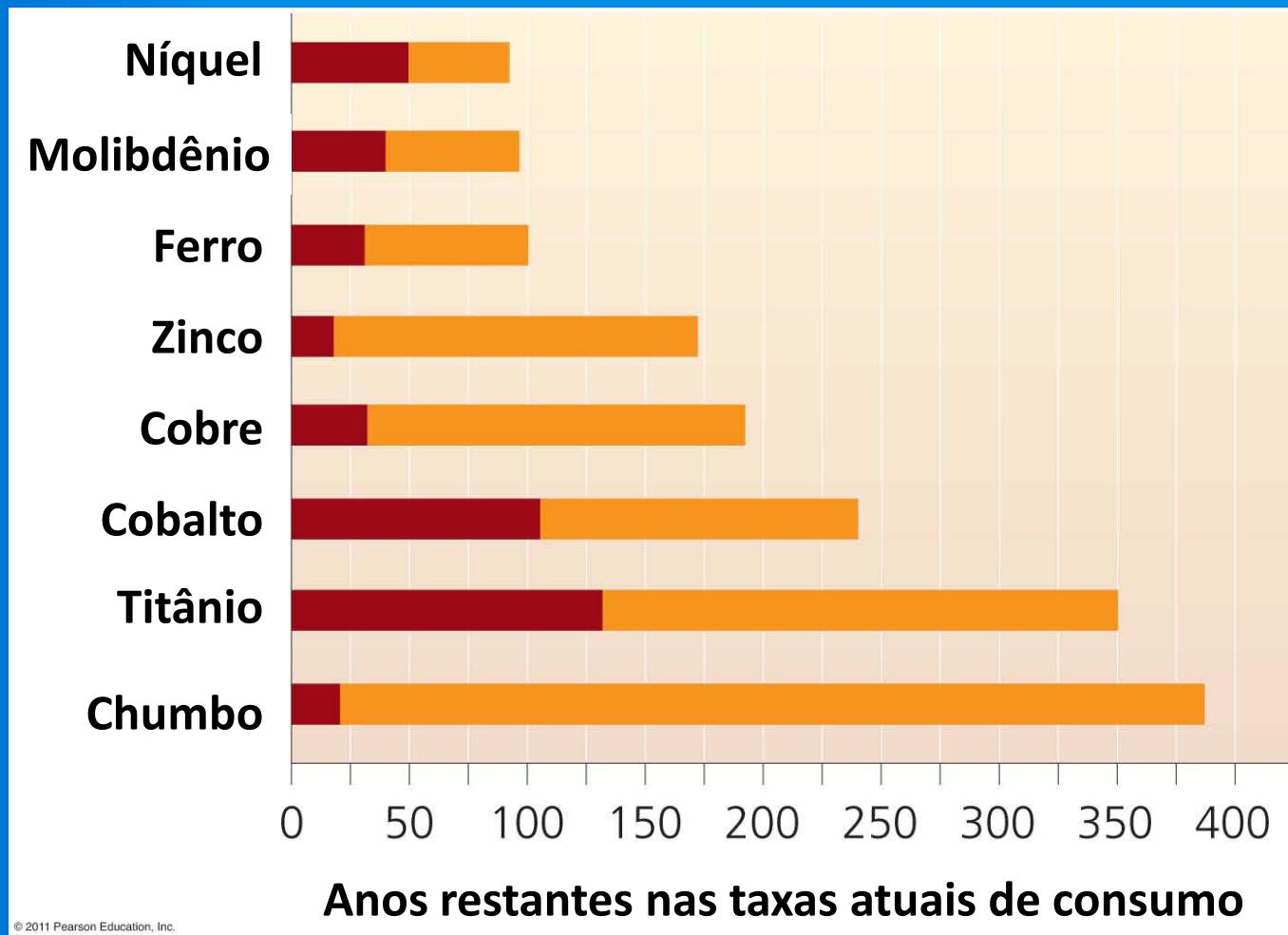
“Mesmo reservas de elementos comuns como zinco, cobre, níquel e fósforo usado em fertilizantes irão acabar em um futuro não muito distante...”



New Scientist 26 May 2007 – with permission

# Anos Restantes Para Alguns Minerais Selecionados

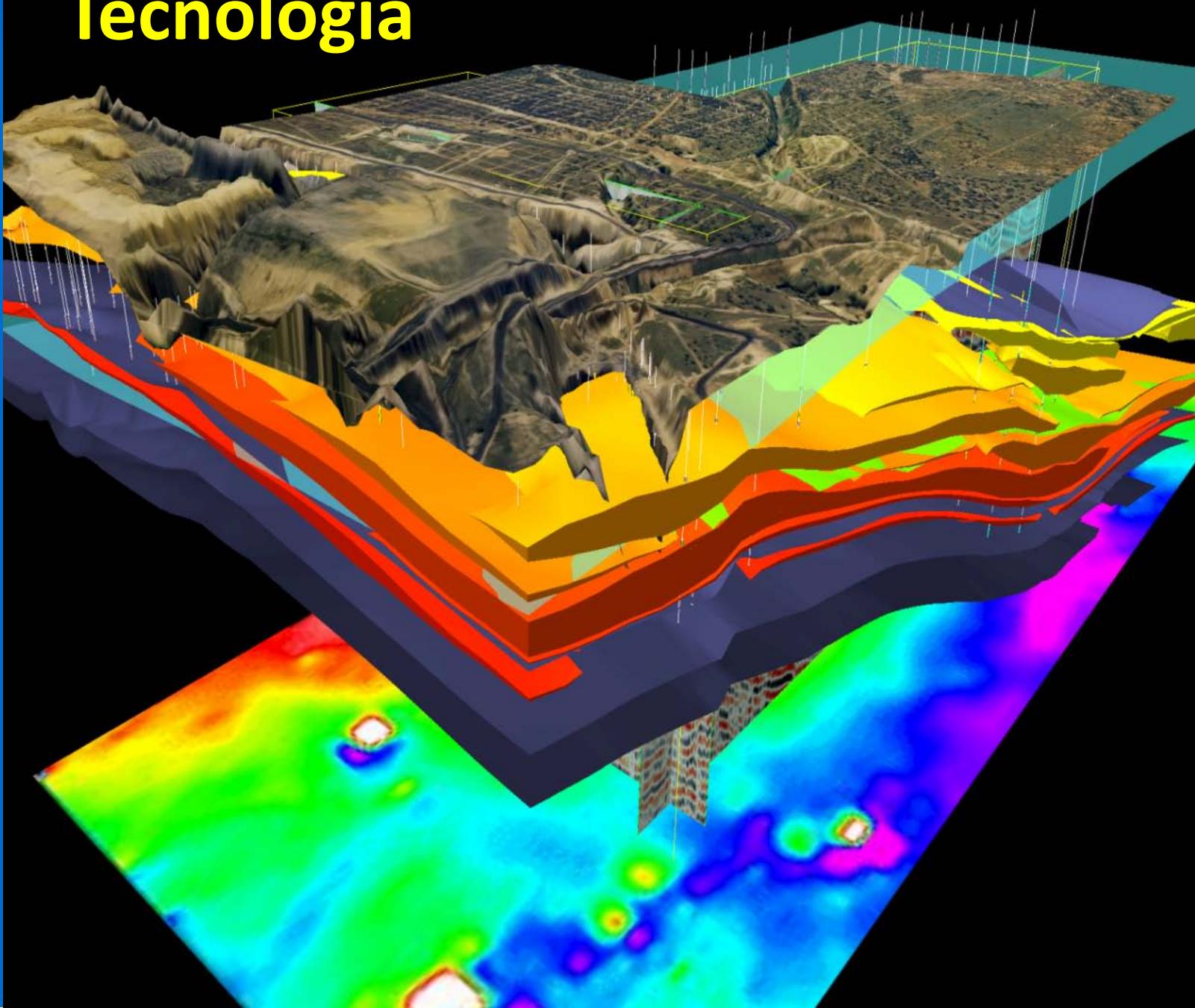
Escassez aumenta o preço  
A indústria gastará mais para encontrar outros depósitos



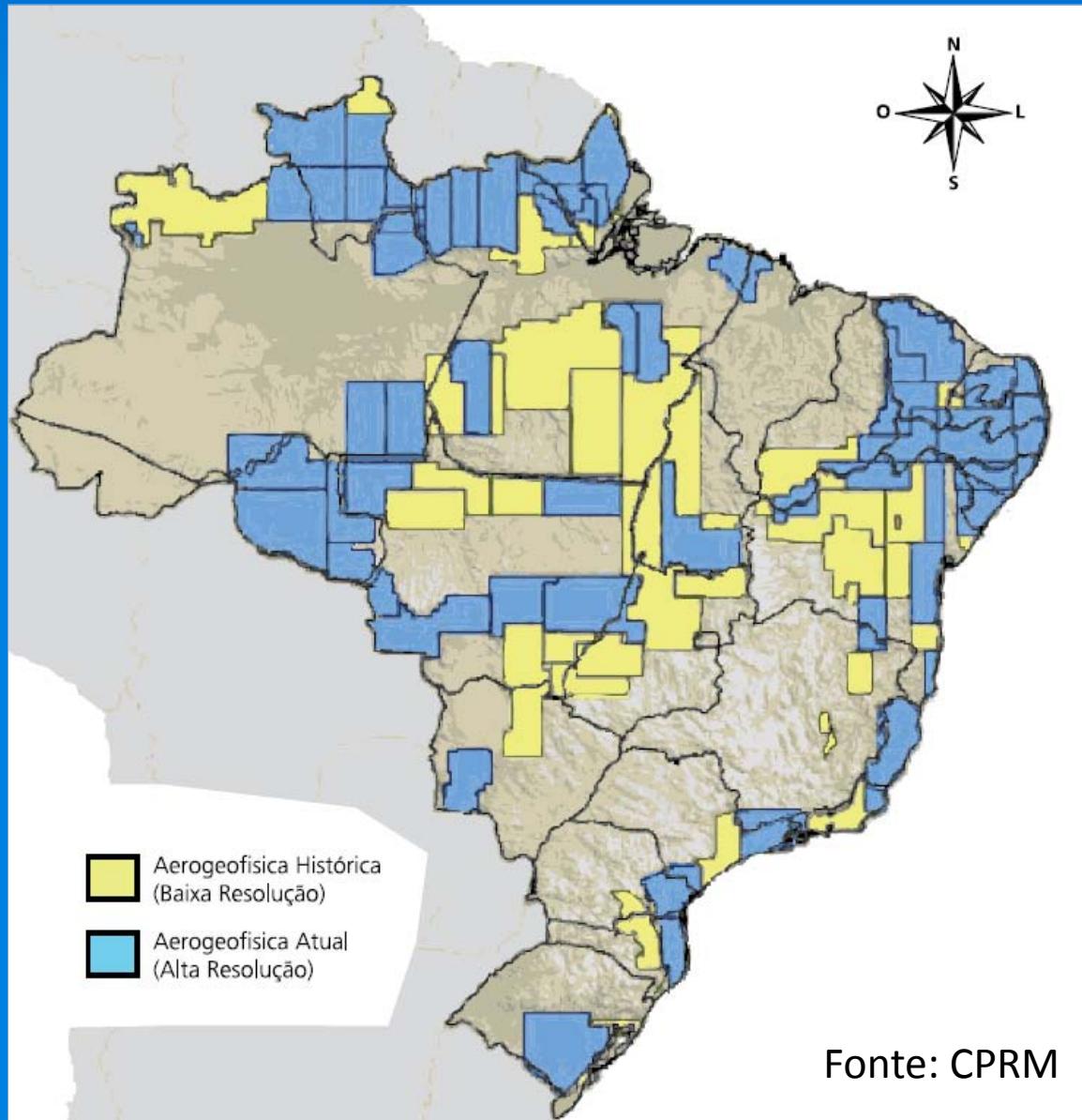
# DESAFIOS

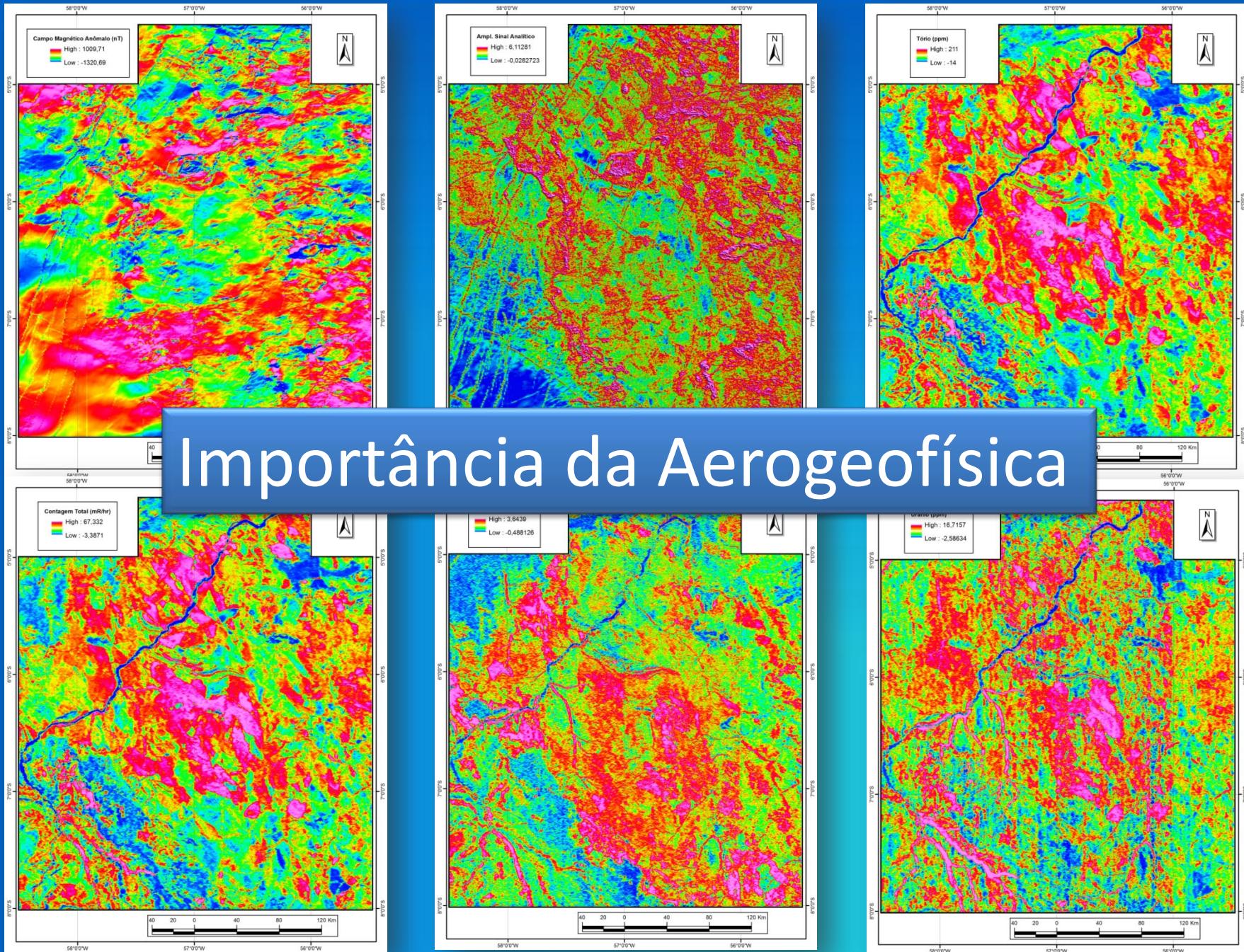
Hoje é consensual que o atendimento à demanda por bens minerais pela sociedade nas próximas décadas somente poderá ser alcançado com o desenvolvimento de novas províncias minerais, como a Amazônia, e com o desenvolvimento de novos modelos exploratórios em províncias conhecidas

# Tecnología



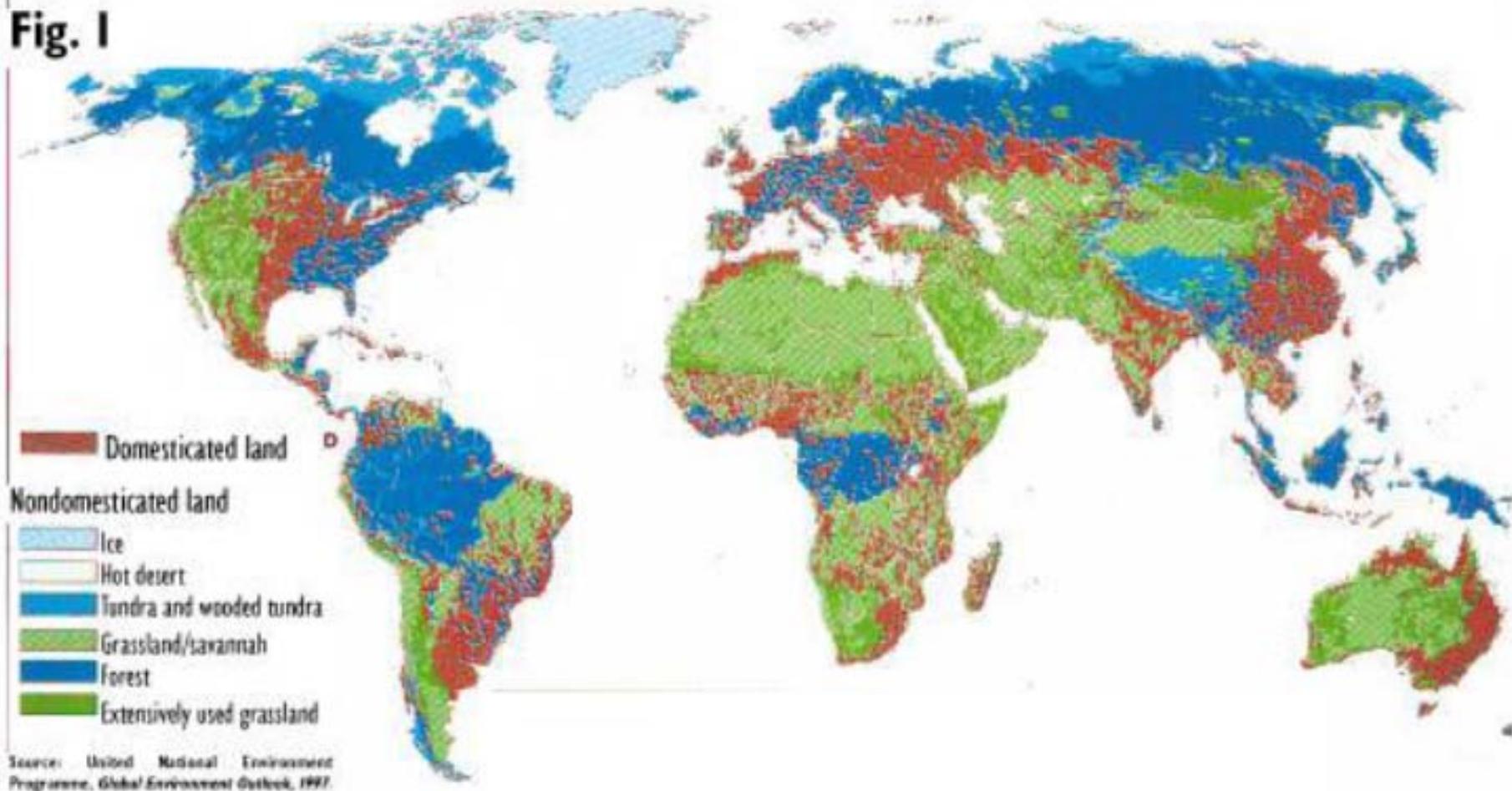
# Levantamentos aerogeofísicos do Brasil (situação em 2010)





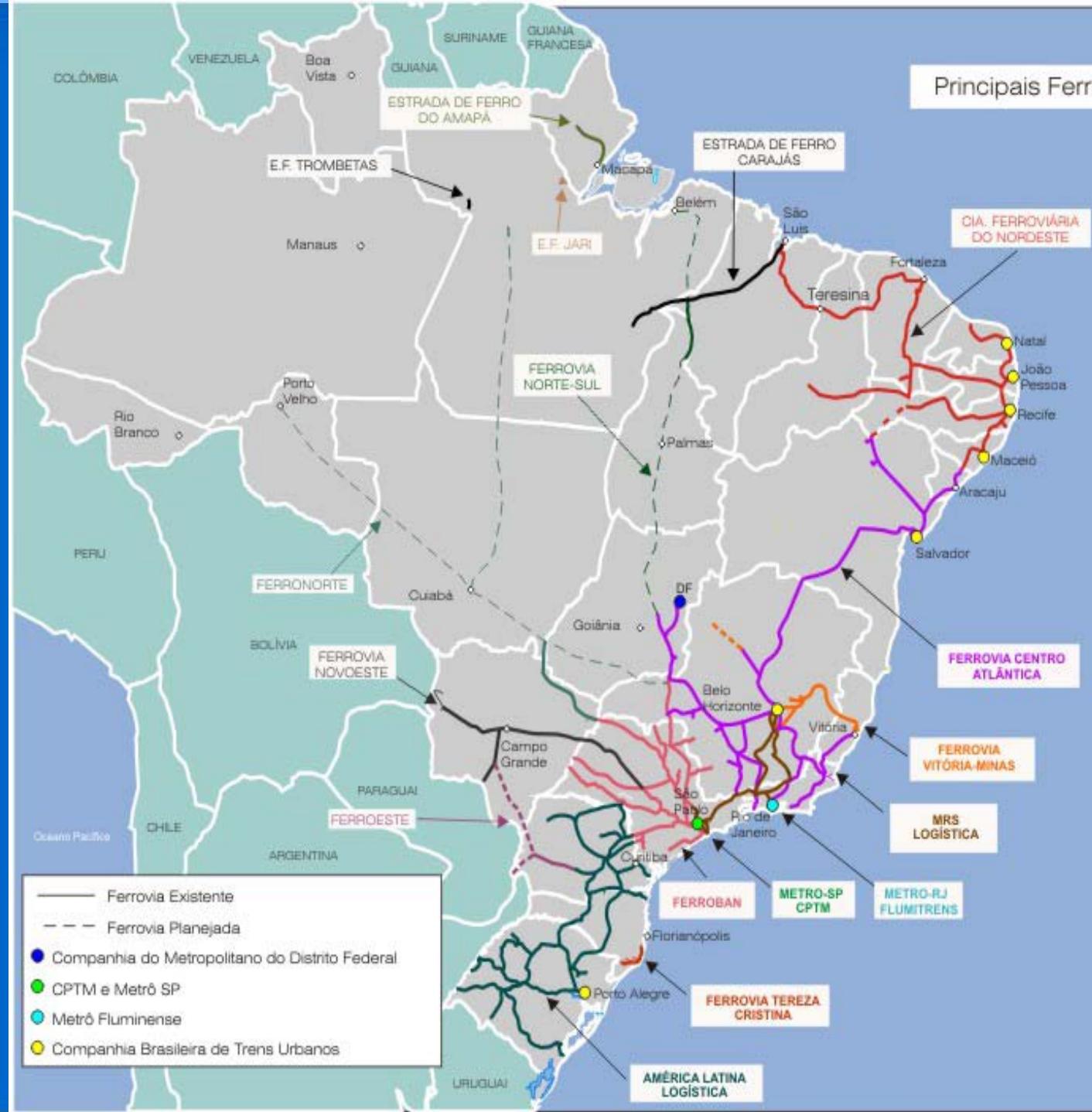
# Uso da Terra: Mineração compete por espaço com outras formas de uso

Fig. I



Áreas de florestas e pradarias naturais vem sendo substituídas por terras cultiváveis, pasto, áreas urbanas e zonas industriais

## Principais Ferrovias

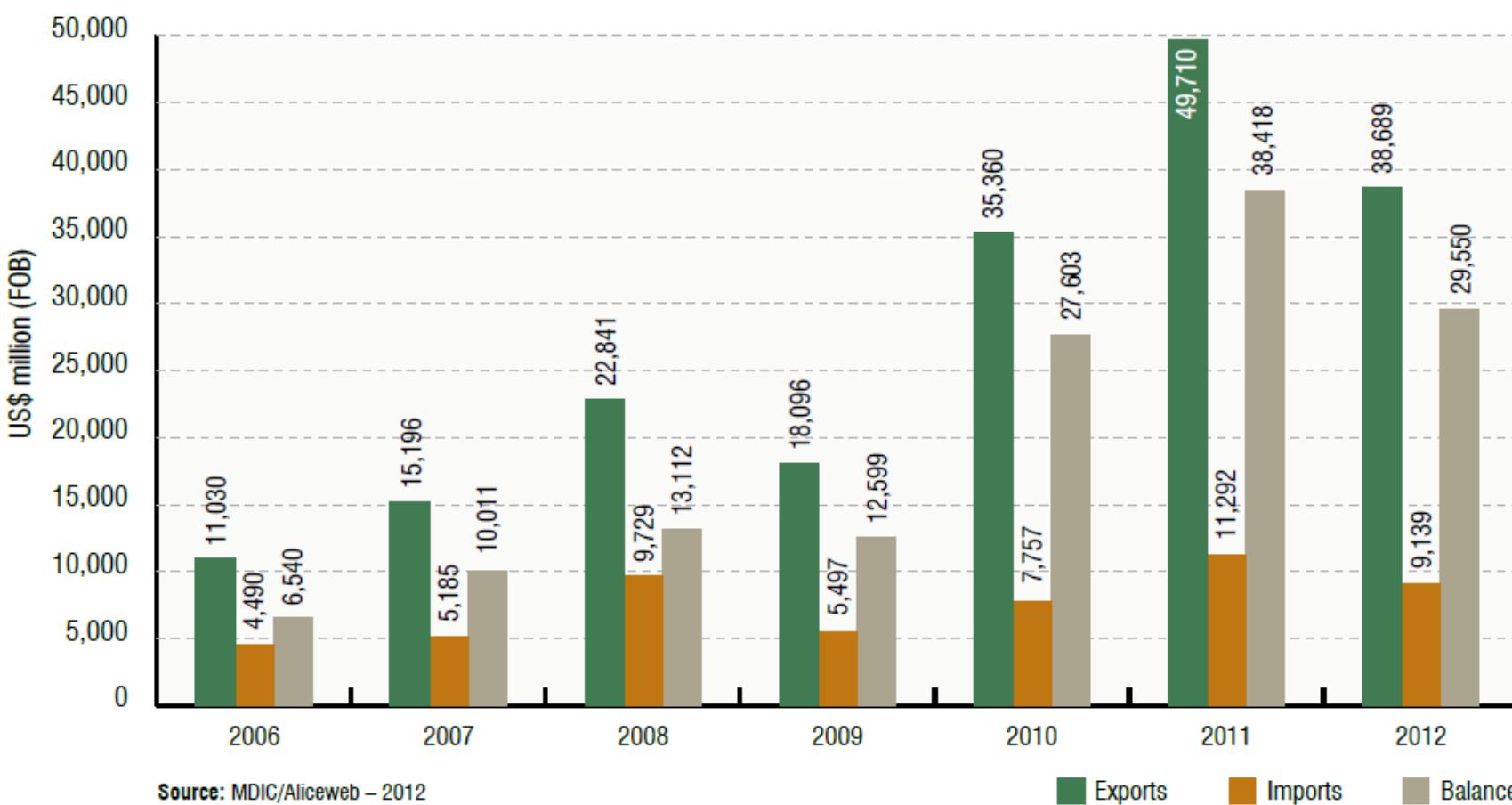


# A IMPORTÂNCIA DO SETOR MINERAL NO BRASIL

As indústrias de transformação são responsáveis por 97% do valor da produção industrial do Brasil, ficando os outros 3% para as indústrias extrativistas.

Destaque para a indústria de **transformação mineral** (metalúrgica, siderúrgica, fertilizantes, cimento, petroquímica, etc...), estimada em 130 bilhões de dólares, com participação de **28% do PIB**.

# BALANÇA COMERCIAL DA INDÚSTRIA MINERAL BRASILEIRA EM 2012 (Saldo de US\$ 29, 55 bilhões)



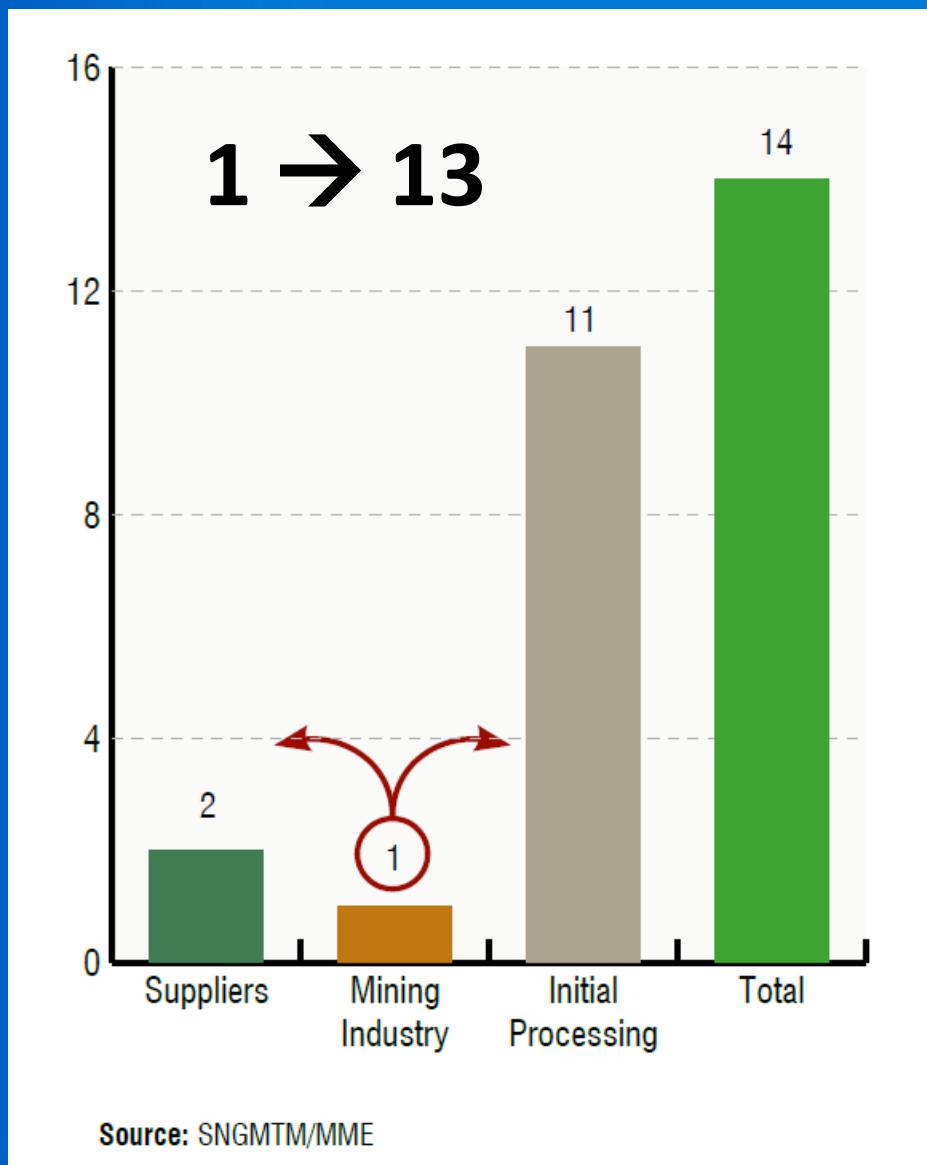
Source: MDIC/Aliceweb – 2012

Exports

Imports

Balance

# GERAÇÃO DE EMPREGOS PELA ATIVIDADE MINERAL NO BRASIL



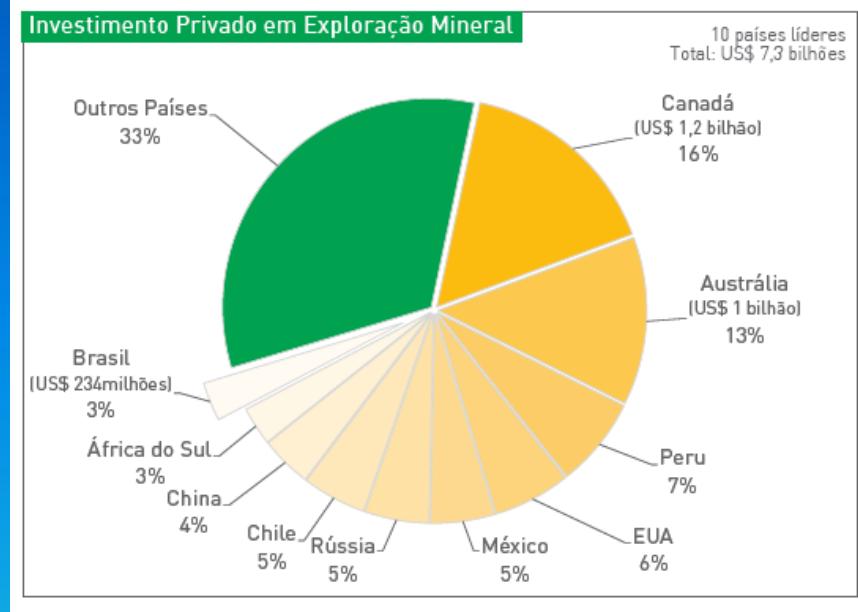
2011

175.000 Empregos na  
Indústria mineral  
geraram cerca de  
2,27 milhões de  
empregos

**TOTAL = 2,45 MILHÕES  
DE EMPREGOS**

Source: Ministry of Mines and Energy (MME)'s Secretariat for Geology,  
Mining and Mineral Processing – PNM 2030

# Investimento em exploração mineral

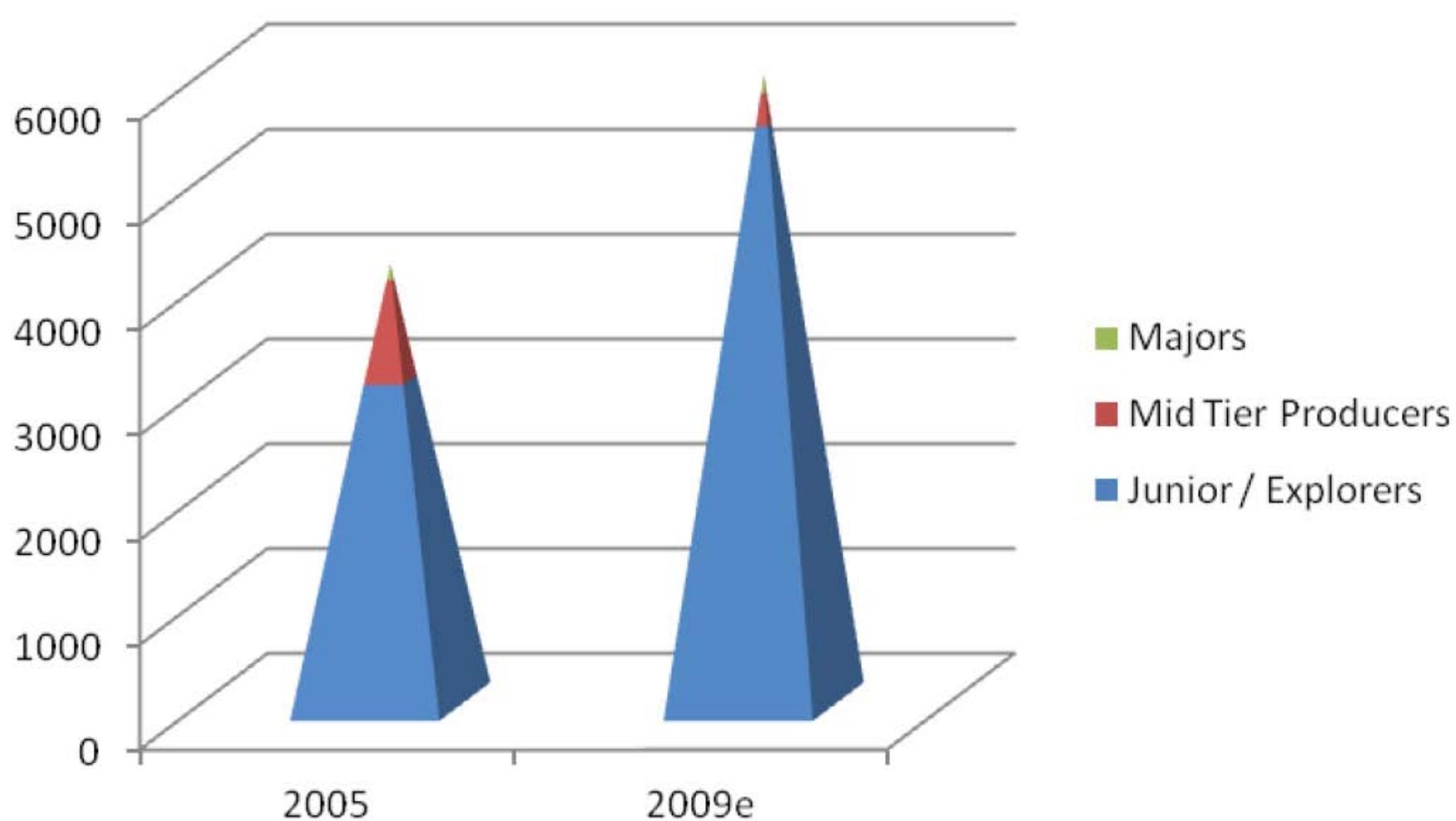


Investimentos em exploração mineral no mundo					
Investimento Global (US\$ 7.320.000)	Área (km <sup>2</sup> ) x 1.000	Investimentos Absolutos (US\$)	Participação nos Investimentos (%)	Investimentos Absolutos/Área (US\$/km <sup>2</sup> )	Investimento Brasil versus Países
<b>Brasil</b>	<b>8547</b>	<b>234,000</b>	<b>3</b>	<b>27.4</b>	<b>1</b>
Canadá	9971	1,171,200	16	117.5	4.3
Austrália	7682	951,600	13	123.9	4.5
Peru	1285	512,400	7	398.8	14.6
EUA	9373	439,200	6	46.9	1.7
México	1973	366,000	5	185.5	6.8
Rússia	17075	366,000	5	21.4	0.8
Chile	757	366,000	5	483.5	17.7
China	9600	292,800	4	30.5	1.1
África do Sul	1223	256,200	3.5	209.5	7.7

# Investimentos em exploração e desenvolvimento mineral



# A importância das Empresas Júniores na Indústria Mineral



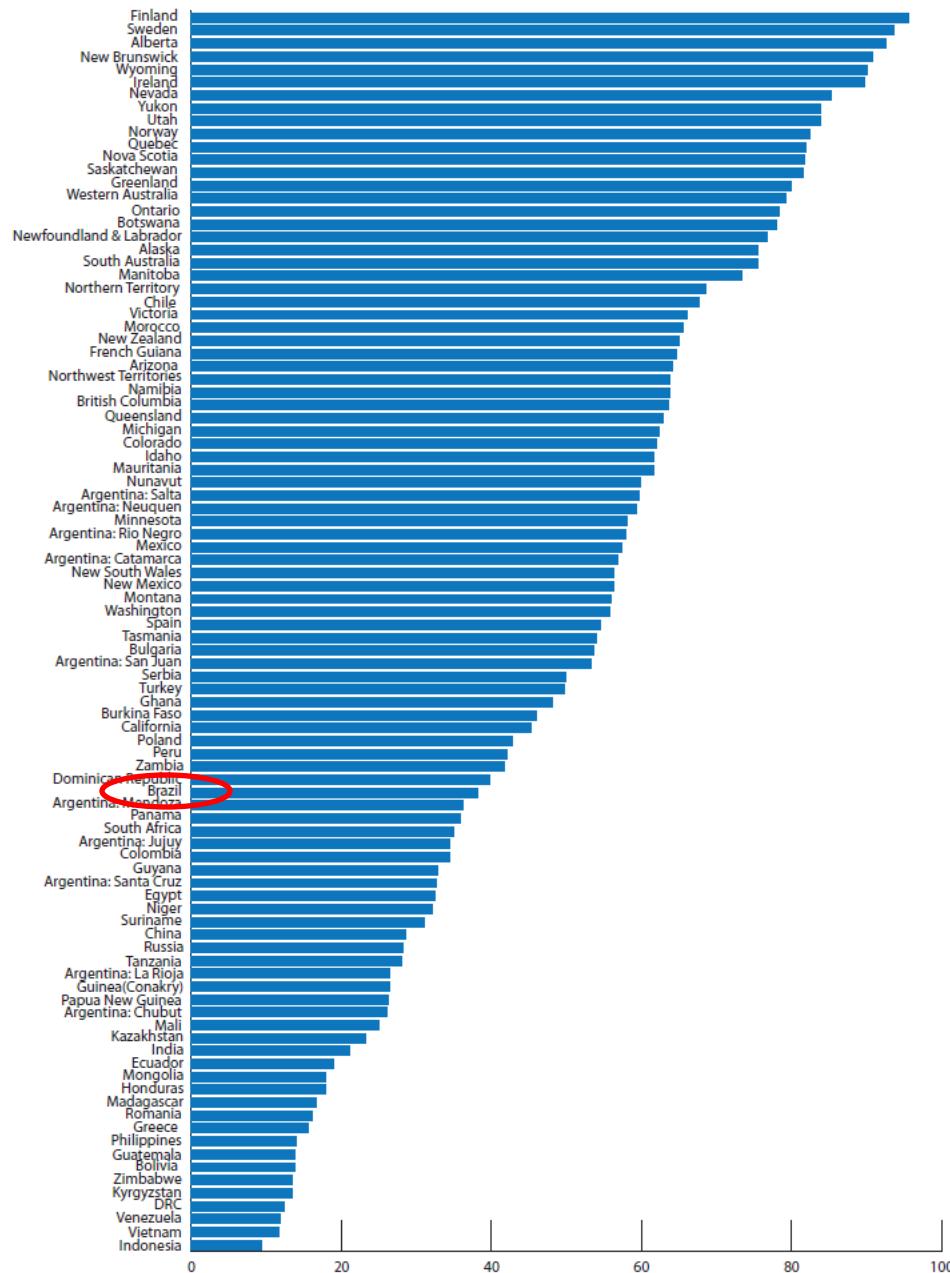
Raw Materials Data, 2011

*While mineral potential is obviously very important, the impact of government policies can be more significant in encouraging or dissuading mining investment.*

Alana Wilson, Global Mining Survey, Fraser Forum, March/April 2013

Enquanto o potencial mineral é, obviamente, muito importante, o impacto das políticas governamentais podem ser mais significativos no sentido de incentivar ou dissuadir investimento em mineração.

# Índice de Potencial de Política (PPI)



Source: Wilson, McMahon, and Cervantes, 2013

# PACE 2020

*exploration  
mining  
energy  
global*



Government  
of South Australia

Department for Manufacturing,  
Innovation, Trade,  
Resources and Energy

## Plano de Aceleração da Exploração (Governo do Sul da Austrália)

**\$ 30,9 milhões – 2004-2009  
+ \$ 10,2 milhões em 2010**

## CONCLUINDO

- POTENCIAL GEOLÓGICO BRASILEIRO É EXCELENTE
- HÁ GRANDES ÁREAS POUCO CONHECIDAS GEOLOGICAMENTE
- AINDA HÁ UM INVESTIMENTO BAIXO NA PESQUISA POR KM<sup>2</sup>
- OS LEVANTAMENTOS AEROGEOFÍSICOS ESTÃO SENDO CONCLUÍDOS. OS MAPEAMENTOS BÁSICOS ESTÃO AVANÇANDO.
- HÁ CAPACIDADE TÉCNICA NA INDÚSTRIA, NO ESTADO E NAS UNIVERSIDADES
- MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL FAVORÁVEL

## O QUE NECESSITAMOS

- LEGISLAÇÃO ESTÁVEL E ATRATIVA DO CAPITAL DE RISCO
- INCENTIVO ÀS PESQUISAS DE MODO GERAL, MAS EM ESPECIAL PARA AS EMPRESAS JÚNIORES E AS UNIVERSIDADES

**O Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo agradece a oportunidade dessa apresentação e se coloca à disposição para contribuir no que for necessário para o desenvolvimento do Setor Mineral Brasileiro**