

# PERM-GO

## Plano Estadual de Recursos Minerais

**SIC**  
Secretaria de  
Estado  
de Indústria,  
Comércio  
e Serviços





# Reunião Temático Mapeamento de Oportunidades de Crescimento do Setor Mineral em Goiás - MAP

PIRENÓPOLIS

27 de setembro de 2023



SIC  
Secretaria  
de Estado  
de Indústria,  
Comércio e  
Serviços



# Potencial Gemológico de Goiás

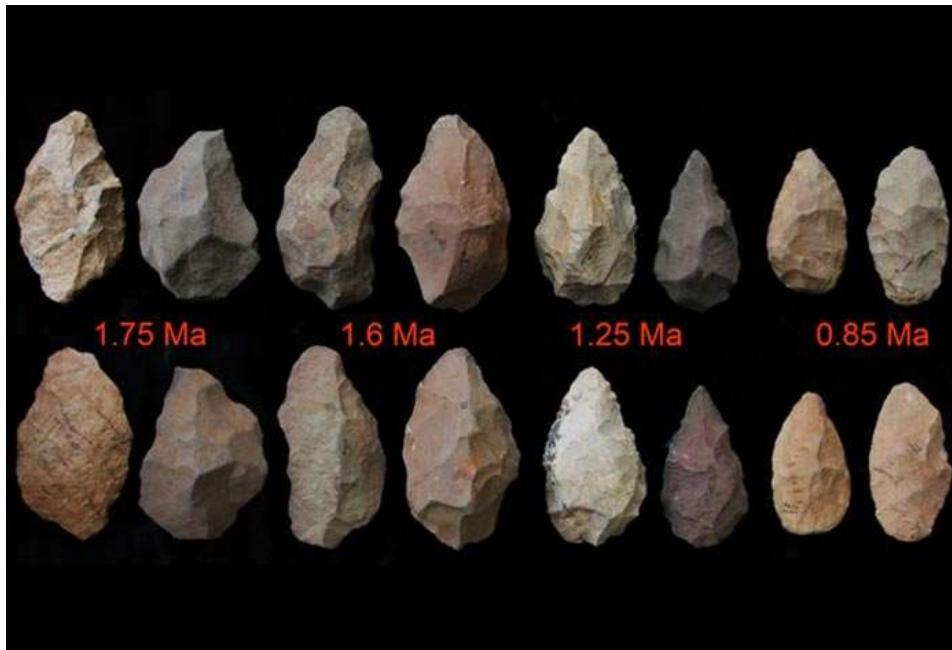
Francisco Sene Rios (Serviço Geológico  
do Brasil)

Supervisor da Gerência de Geologia e Recursos Minerais  
da Superintendência de Goiânia

## Idade da pedra

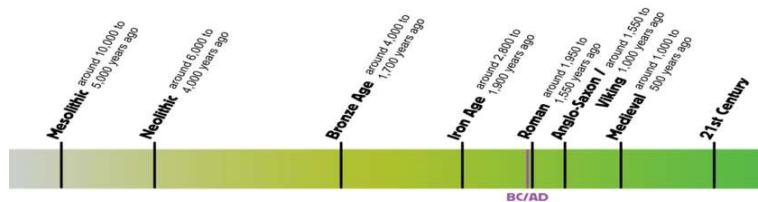


## Idade da pedra

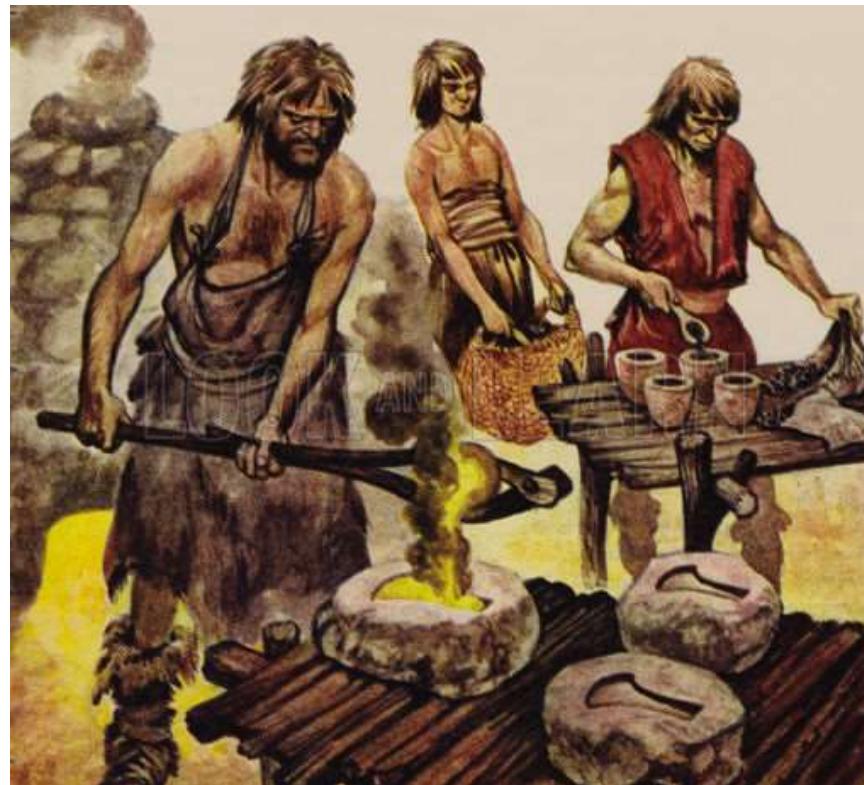


Primeiras ferramentas líticas datam de 2,5 Ma e foram encontradas na Tanzânia

## Transição da idade da pedra para a idade dos metais



## Idade do bronze



- **Bronze:** liga metálica de estanho e cobre;
- **Metalurgia:** a redução desses 2 metais, a partir da cassiterita (minério de estanho) e da calcocita (minério de cobre) é relativamente simples.

## Idade do bronze



O domínio do bronze proporcionou poder (armas) e prosperidade a civilizações instaladas próximas a jazidas de lavra fácil (Mesopotâmia, Pérsia e Egito).

## Século xxi



Conceitos básicos: minério – depósito – jazida – mina

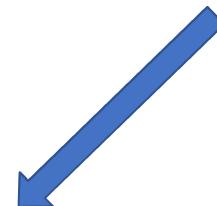
Minério de ferro - Hematita



Depósito mineral

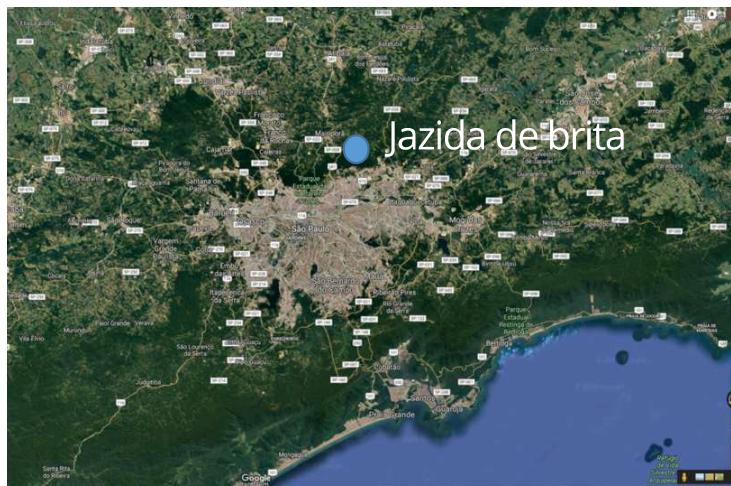
Jazida

Mina de ferro- quadrilátero ferrífero - MG



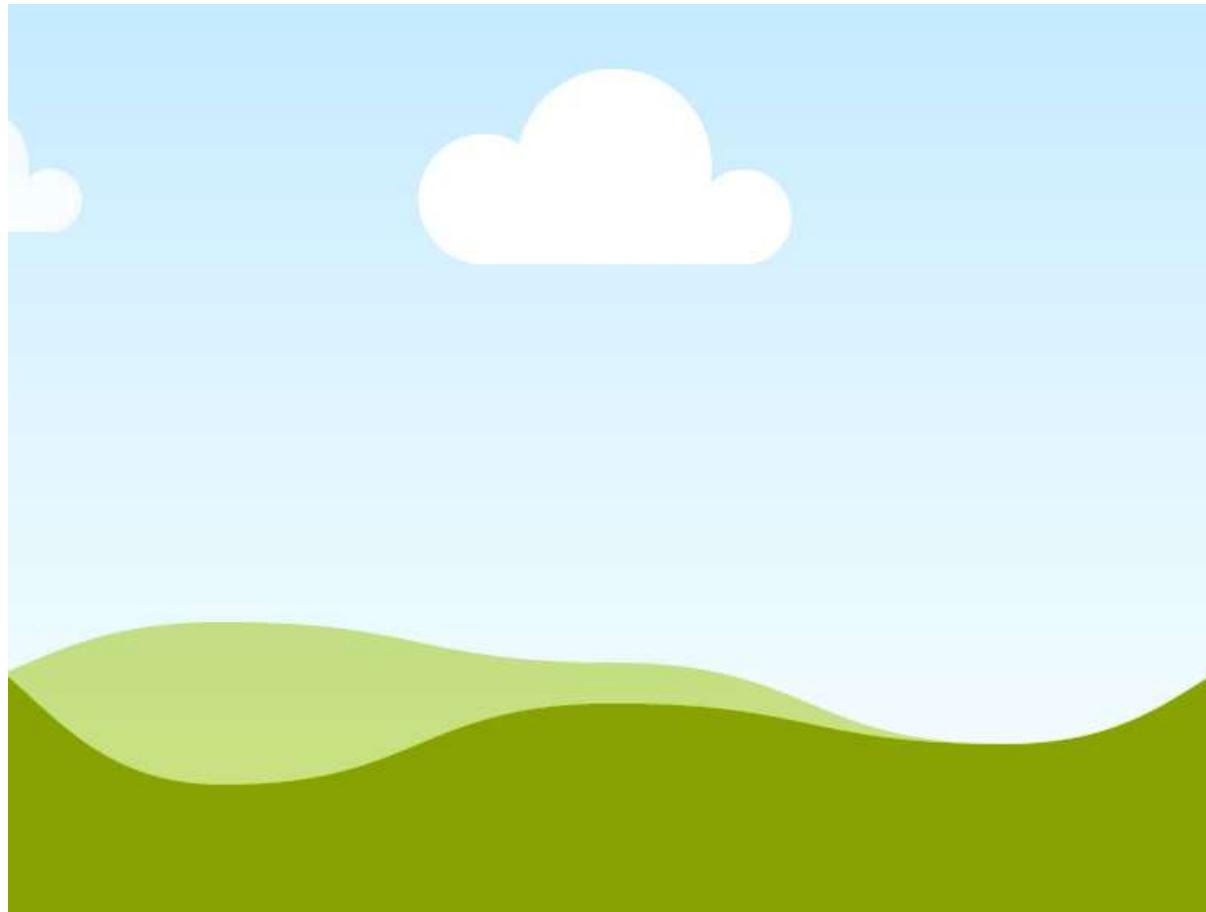
## Conceitos básicos – jazida x depósito

*Um depósito pode se tornar jazida ou não a depender do local onde ele se encontra*



## Conceitos básicos – jazida x depósito

*Mudanças no estilo de vida das pessoas têm alto impacto no mercado mineral, podendo viabilizar depósitos outrora inviáveis e vice-versa.*



Mineração no brasil - **Ouro**



*Guerra dos Emboabas (1708 – 1709)*

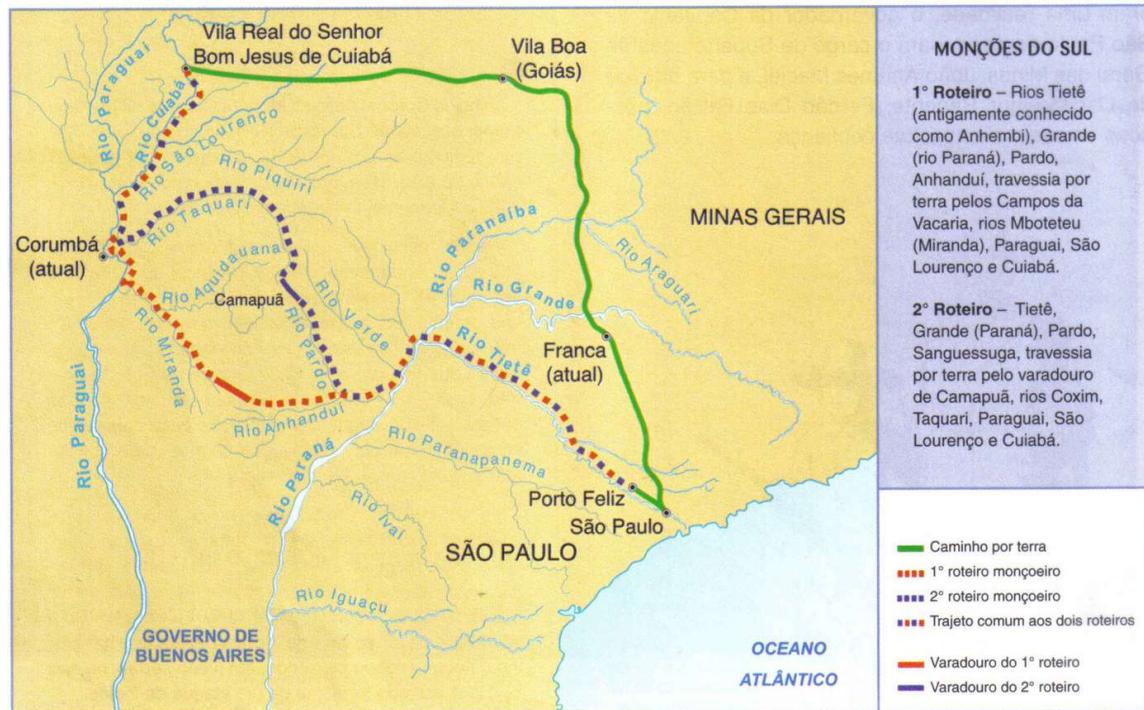


## Mineração no brasil - **Ouro**

*Vila Rica (Ouro Preto-MG) – Cidade mais populosa das américas no século XVIII*



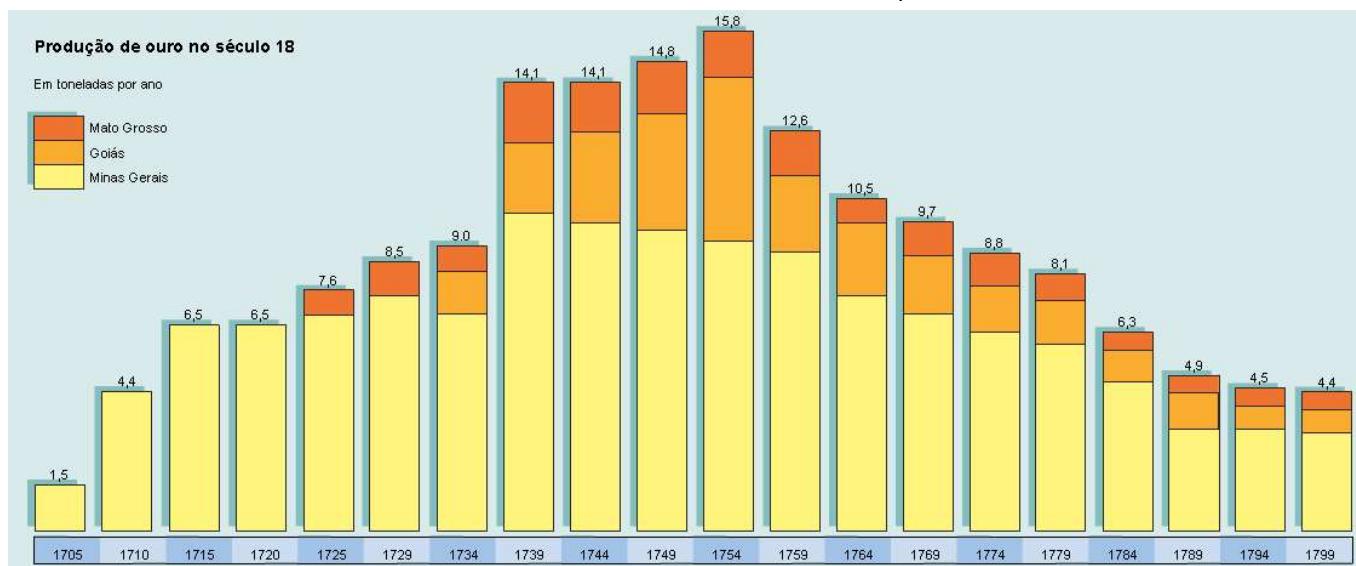
## Mineração no brasil – **Ouro** - Incursões dos bandeirantes paulistas no sudeste e centro-oeste



## Mineração no brasil - Ouro



*Durante cerca de 150 anos, entre 1700 e 1850 o Brasil Foi o maior produtor mundial*



Mineração no brasil – **Ouro** - Incursões dos bandeirantes paulistas no sudeste e centro-oeste



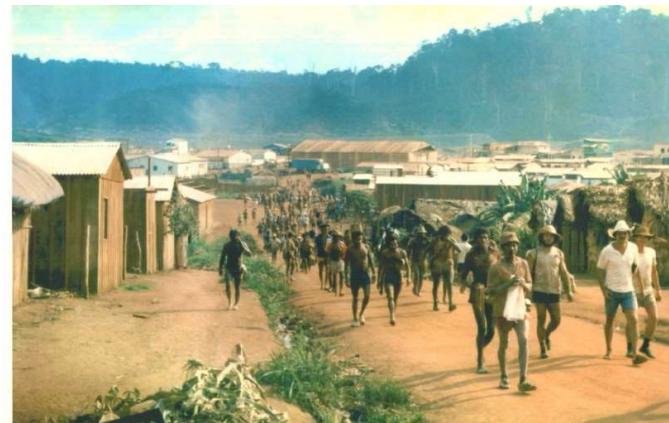
Mineração no brasil – **Ouro** – Produção atual de ouro no brasil



Rank	Continent	Country or region	Gold production (metric tons) in 2016 [3]
	World	World (rounded)	3,100
1	Asia	China	455
2	Oceania	Australia	270
3	Europe	Russia	250
4	Americas	United States	209
5	Americas	Canada	170
6	Americas	Peru	150
7	Africa	South Africa	140
8	Americas	Mexico	125
9/10	Asia	Uzbekistan	100
9/10	Asia	Indonesia	100
11	Africa	Ghana	90
12	Americas	Brazil	80
13	Oceania	Papua New Guinea	65
	World	Rest of the world	900

Mineração no brasil – **Ouro** - Incursões dos bandeirantes paulistas no sudeste e centro-oeste

*Barroco Mineiro – Legado da mineração no séc. XVIII*    x    *Legado da mineração do ouro na Amazônia nos anos 1980*

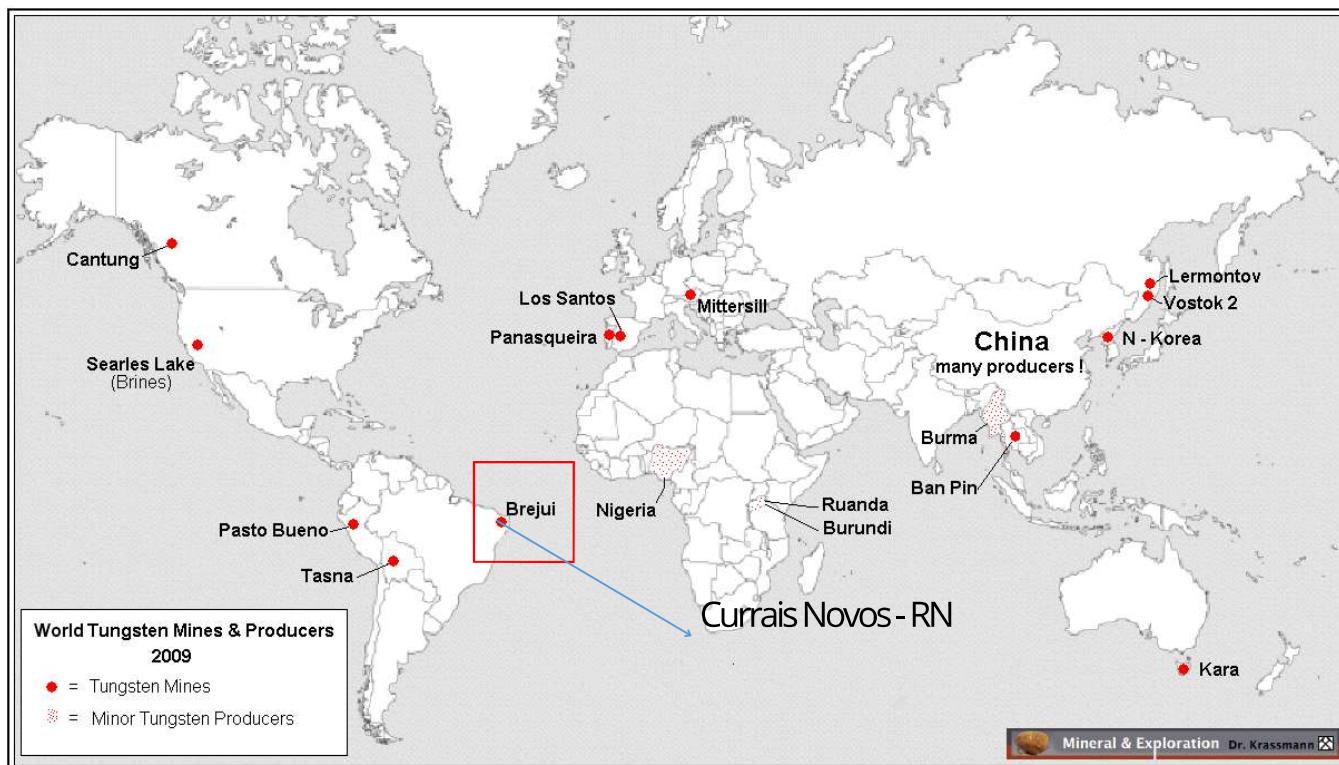


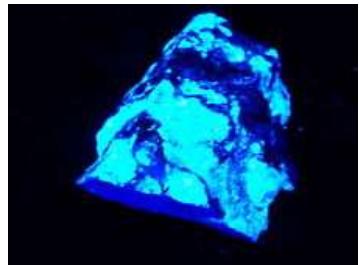
## Mineração no brasil – **tungstênio (wolfrâmio)- UTILIZAÇÃO**

- Produção de ligas metálicas duras a base de carbeto de tungstênio (WC) utilizadas na fabricação de serras, lâminas, brocas e coroas de perfuração, tornos, abrasivos, etc;
- Joalheria – a presença do tungstênio garante o acabamento brilhante por mais tempo nas joias;
- Indústria Bélica – utilizado em granadas, misseis e na produção de munição de “armas ligeiras” (concebidas para penetrar proteções pessoais);
- Indústria química – lubrificantes, catalisadores, medicina nuclear;
- Filamentos de lâmpadas, circuitos eletrônicos; etc.

## Mineração no brasil – tungstênio

- Brasil, maior produtor de tungstênio do Hemisfério Sul nas décadas de 1940, a 1970  
– em plena Guerra Fria

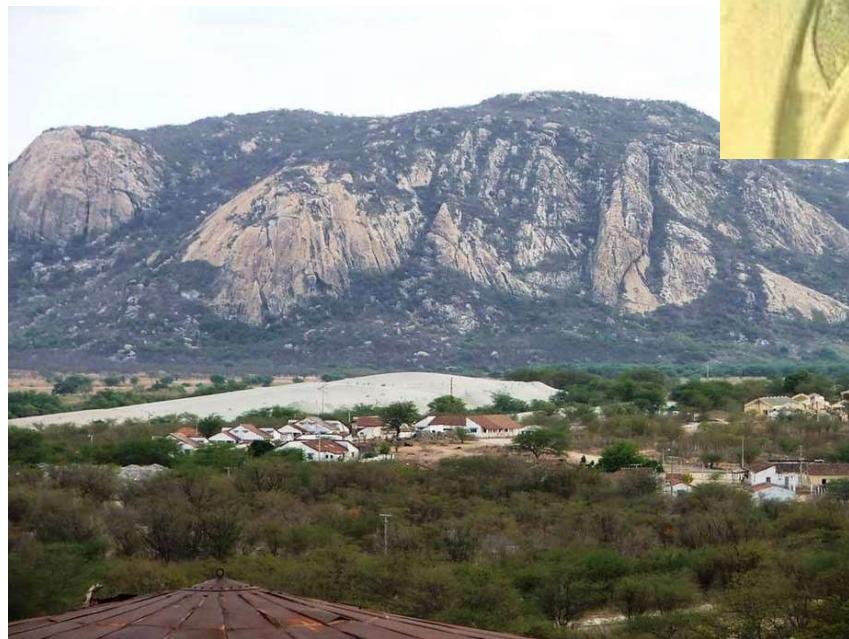




Identificação de um material que brilhava no escuro por um vaqueiro em 1943 no semiárido nordestino.



Este material foi entregue pelo vaqueiro ao seu patrão e dono da fazenda, Tomaz Salustino, um homem culto e visionário que rapidamente enviou o material para ser analisado no Rio de Janeiro. Tratava-se de scheelita, um mineral de tungstênio, metal largamente utilizado na indústria bélica.

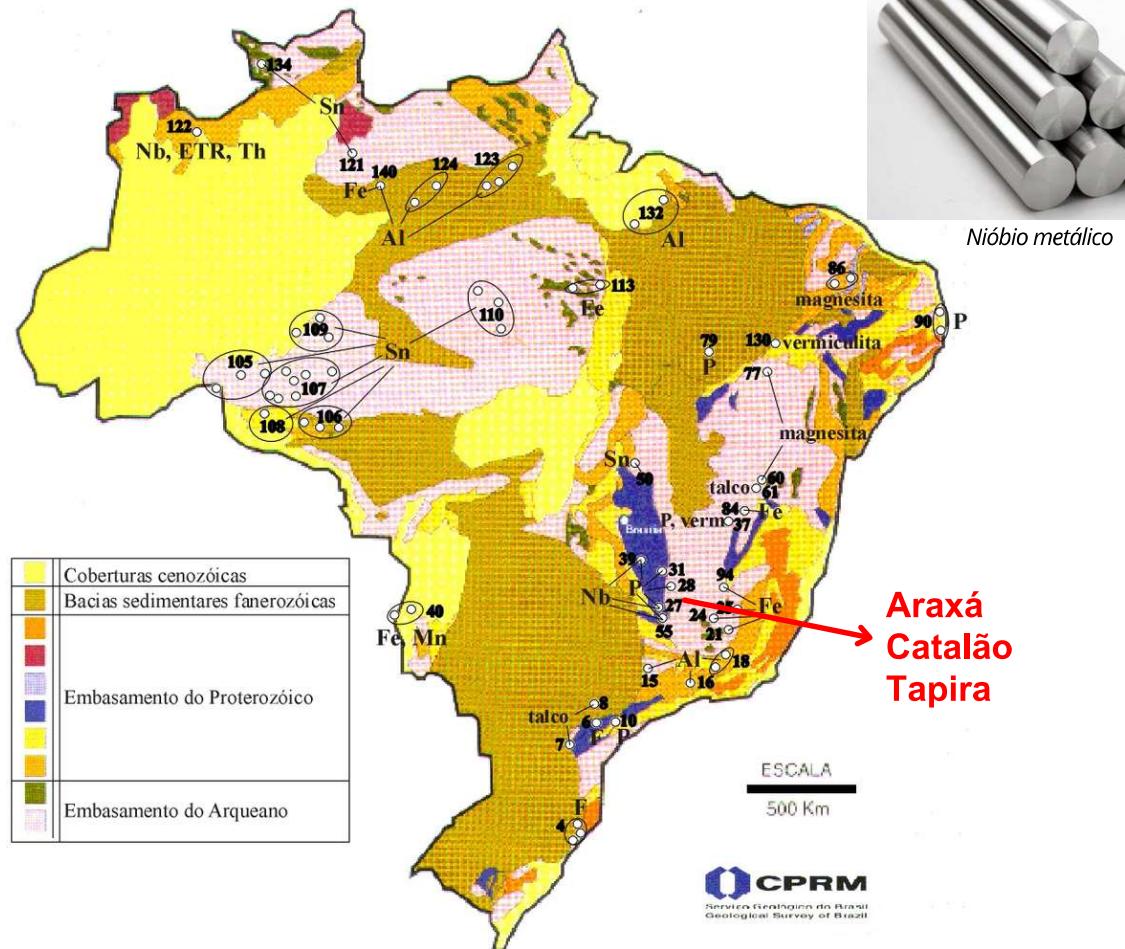


A mineração em Currais Novos teve o seu apogeu em plena Segunda Guerra Mundial, fornecendo toneladas de minérios às indústrias do aço. Em 1947, 4 anos após a criação da mina, a revista *Times* apontou Tomaz Salustino como o **4º homem mais rico do mundo**. A mineração proporcionou a construção do Tungstênio Hotel, cinema, emissora de rádio, estádio de futebol, campo de pouso, colégios, hospital e casa do idoso. A partir dos anos 1980 a entrada de mineradoras asiáticas com preços mais competitivos no mercado, e o fim da Guerra Fria proporcionaram o declínio da mineração.

## Mineração no brasil – **nióbio**- UTILIZAÇÃO

- Em alguns **aços inoxidáveis** e em outras ligas de metais não ferrosos. Estas ligas de **alta resistência**;
- Nas **indústrias nucleares** devido a sua baixa captura de nêutrons termais;
- Soldas elétricas;
- Na produção de jóias como, por exemplo, os piercings;
- Em superligas para fabricação de componentes de **motores de jatos** , **subconjuntos de foguetes**, ou seja, equipamentos que necessitem altas resistências a combustão;
- Como uma alternativa ao tântalo para a utilização como em **capacitores**;
- Em **supercondutores** quando reduzido a temperaturas criogênicas.

## Mineração no brasil – nióbio-jazidas



Nióbio metálico

## Mineração no brasil – **nióbio**- PRODUÇÃO E RESERVAS MUNDIAIS

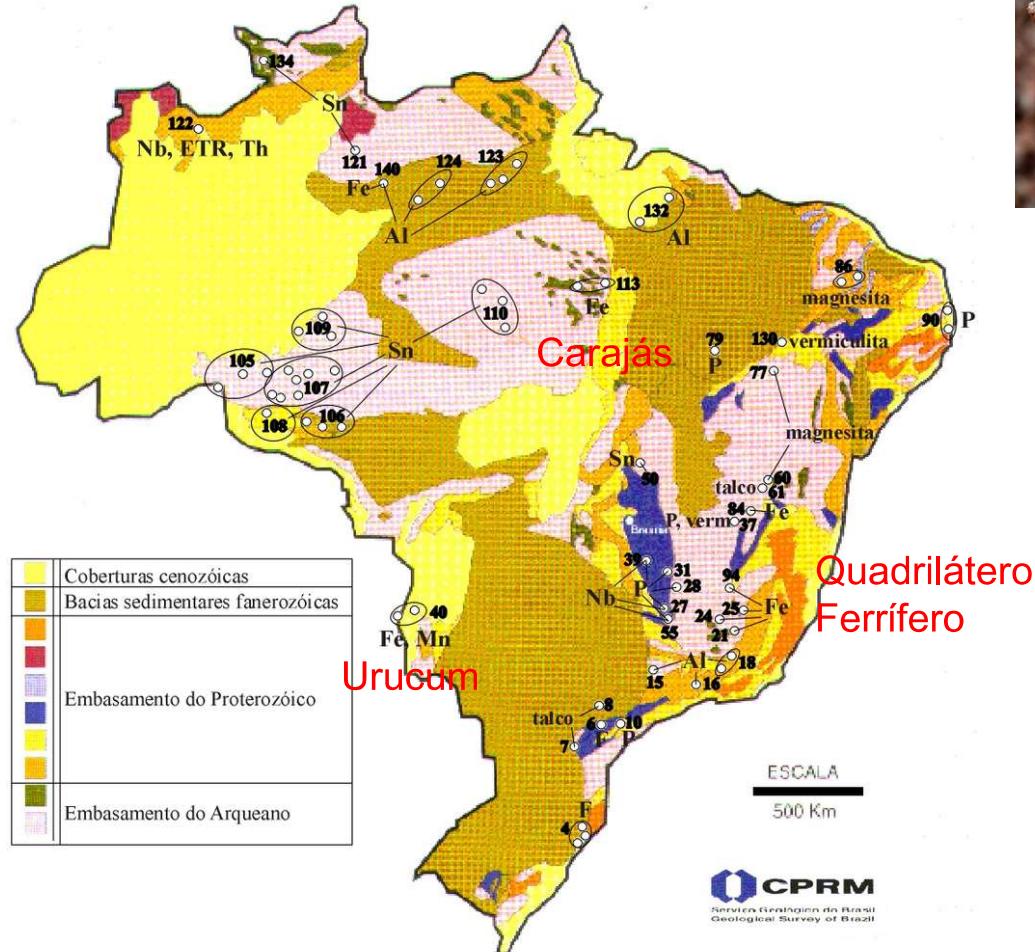
Tabela 1-Reserva e Produção Mundial

Discriminação Países	Reservas 2009 <sup>(P)</sup> (t)	Produção	
		2008 <sup>(r)</sup>	
Brasil	4.499.106 <sup>(2)</sup>	144.514	
Canadá	46.000	4.380	
Outros	21.000	483	
<b>TOTAL</b>	<b>4.566.106</b>	<b>149.377</b>	

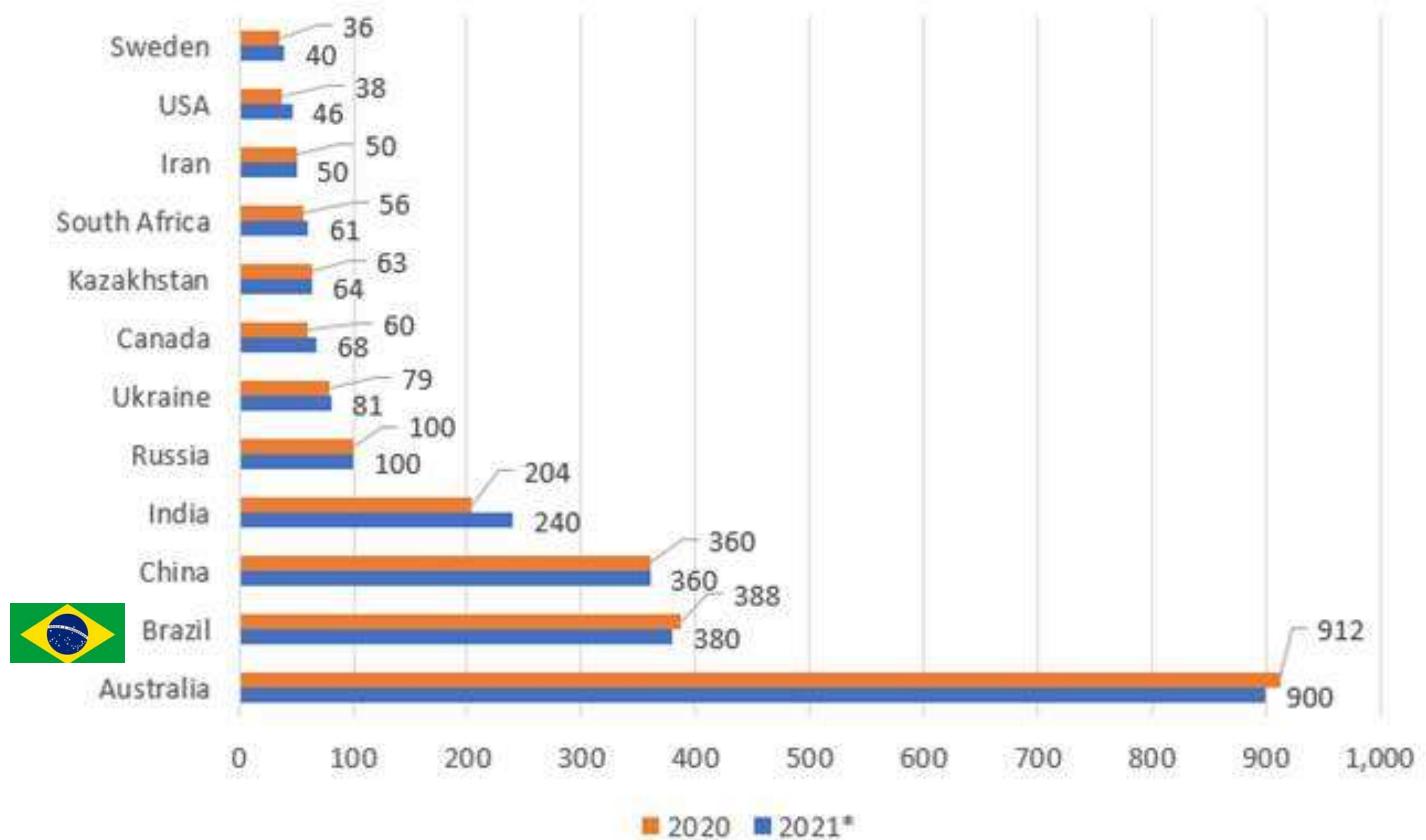
Fontes: DNPM\DIPLAM, USGS - *Mineral Commodity Summaries -2010*

(1) Dados referentes à Nb205 contido no minério. (p) Preliminar,; (2) Reserva lavrável. Vide apêndice; (r) Revisado

## Mineração no brasil – **ferro**- jazidas brasileiras



## Mineração no brasil – **ferro**- PRODUÇÃO Mundial



## Mineração no brasil – **gemas de cor**

FOLHA



**Brasil produz 25% das pedras preciosas usadas por grifes como 'Tiffany & Co.'**

Campo Minado



Pablo Saborido



3/10

Especial moda da Serafina de setembro de 2017.

PEDRO DINIZ  
DE TEÓFILO-OTONI E CORINTO (MG)

24/09/2017 02h00

O GLOBO

06/07/2013 08h17 - Atualizado em 08/07/2013 11h02

**Brasil é responsável por produzir um terço das gemas do mundo**

Pedras brutas nacionais se destacam por sua grande variedade de cor

impê



Entre as pedras exportadas pelo Brasil estão os topázios azuis (Foto: Divulgação/Daniela Newman)

No cenário internacional, o Brasil é conhecido pela produção de grande diversidade de pedras preciosas, sendo, segundo o Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos (IBGM), um dos principais produtores de esmeraldas e o único de topázio imperial e de turmalina Parábia. Também fazem parte do acervo brasileiro outras pedras, que são comercializadas em larga escala, incluindo citrino, ágata, ametista turmalina, água-marinha, topázio e cristal de quartzo. Exceto no que diz respeito à comercialização de diamante, rubi e safira, o país é responsável, atualmente, pela produção mundial de aproximadamente 1/3 do volume de gemas, como são conhecidas as pedras quando lapidadas, ou polidas.

## Mineração no brasil – **gemas de cor**



Alexandrita – **Brasil Maior produtor mundial** – preço: até US\$ 70 mil / ct



Turmalina Paraíba – **Brasil maior produtor mundial** - preço: até US\$ 60 mil / ct



Esmeralda- **Brasil maior produtor mundial** - preço: até US\$ 33 mil / ct



Topázio Imperial–**Brasil maior e único produtor mundial** - preço: até US\$ 5 mil / ct

Fonte da cotação de preços –International Gemological Society- IGS

## Mineração no brasil – **gemas de cor**



Áqua-Marinha- **Brasil maior produtor mundial** - preço: até US\$ 1 mil / ct



Citrino – **Brasil maior produtor mundial** - preço: US\$ 112 / ct



Ametista – **Brasil Maior produtor mundial** – preço: até US\$ 100 / ct



Ágata- **Brasil maior produtor mundial** - preço: até US\$ 37 / ct

Fonte da cotação de preços -International Gemological Society- IGS

## Mineração no brasil – **diamante**

*Arraial do Tijuco (Diamantina-MG) - maior produtor de diamantes do mundo durante 140 anos (1730 a 1870)*



## Mineração no brasil – **diamante**

*Brasão os Três Militares – Joia da coroa portuguesa confeccionada com diamantes de Diamantina, além de esmeraldas e rubis.*



*Figure 1. The Portuguese Placa dos Três Militares, or Badge of the Three Military Orders, was made in 1789, and is now part of the crown jewellery collection of the Ajuda National Palace in Lisbon. The badge consists of Brazilian diamonds as well as emeralds and rubies, and it is designed in a way to conceal the metal mounting and emphasize the gems. Photo by Manuel Silveira Ramos, courtesy of the Ajuda National Palace.*

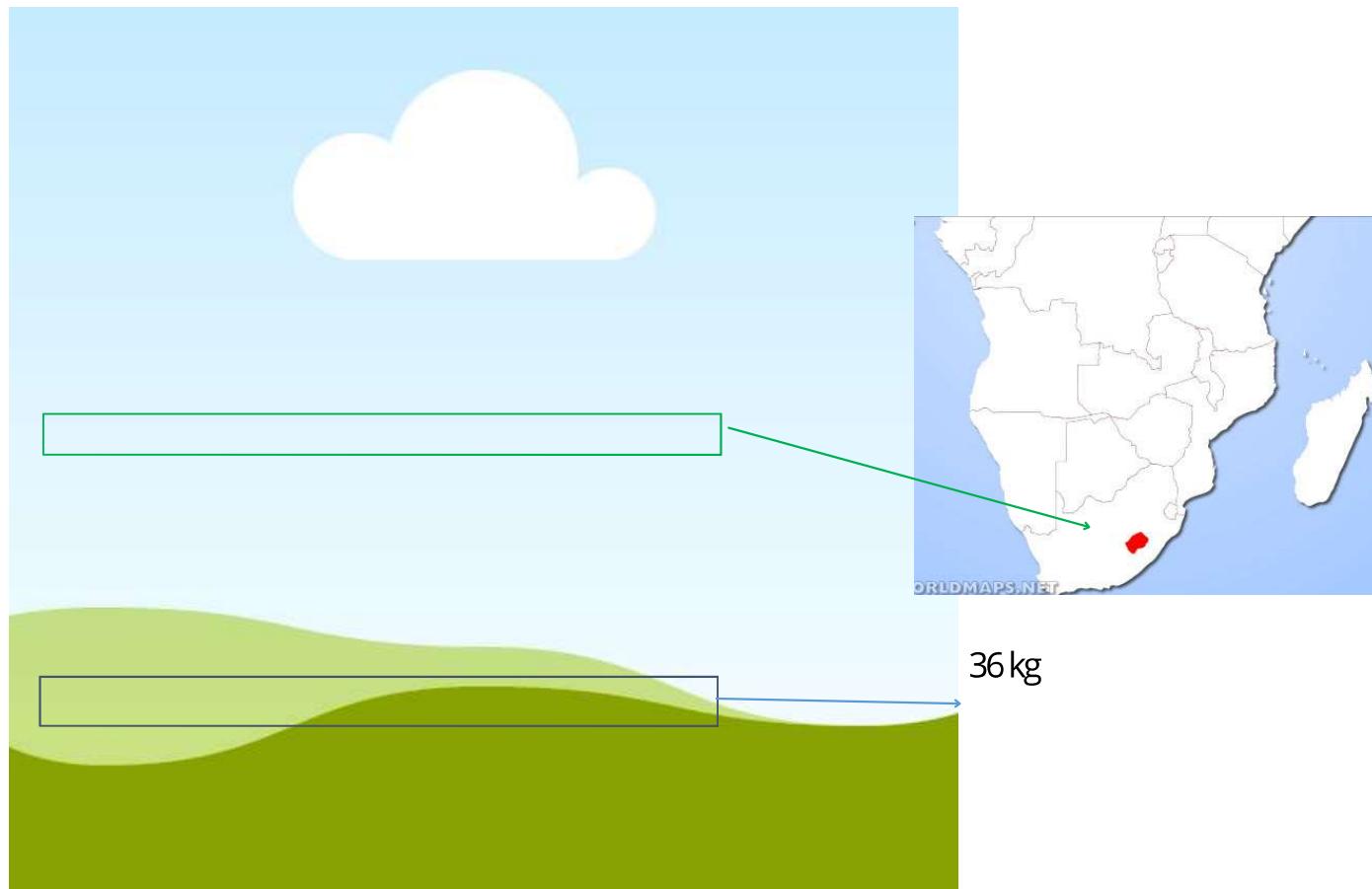
Svizzero et al. 2017

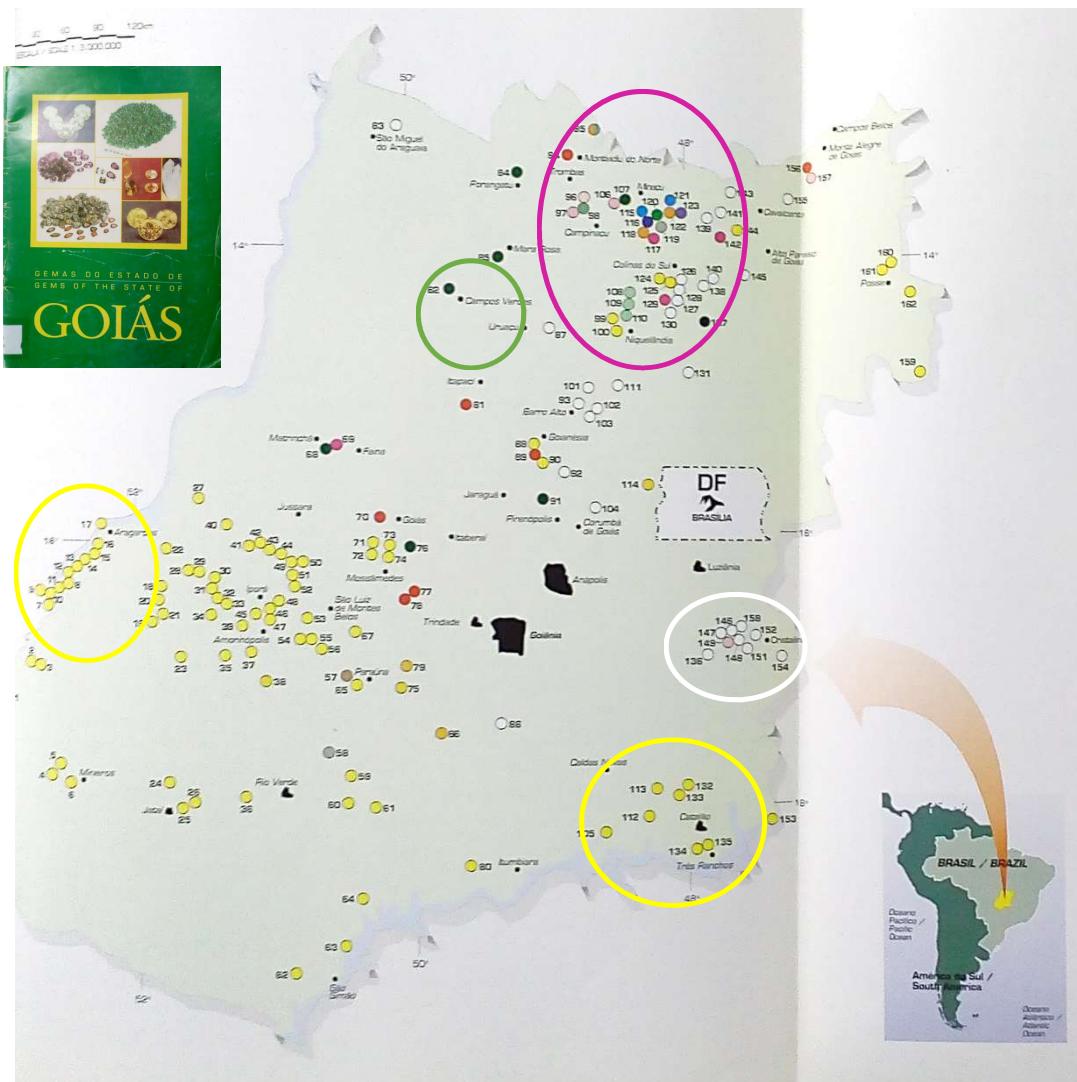
## Mineração no brasil – **diamante**

*Diamantes mais famosos e valiosos do Brasil- encontrados na região de Coromandel - MG na década de 1930*



## Mineração no brasil – **diamante**





## **Destaque:**

1) Diamante – Piranhas e Catalão

2) Esmeralda – Campos Verdes

3) Cristal – Cristalina

4) Turmalina, granada, Água Marinha, Crisoprásio – Niquelândia - Minaçu

VPM - Produção Bruta (R\$-real) por ano



Mineração no brasil – **gemas de cor**

**Exportação de pedras preciosas (brutas e lapidadas), joias, folhados e bijuterias em 2020**

<b>Produto</b>	
Diamantes	28.5
Gemas de cor	119.3
Obras de arte com gemas	18.8
Joias	16.8
Bijuterias	9.9
<b>Total</b>	<b>193.3</b>

FONTE: Anuário Estatístico Mineral 2022 – Ministério de Minas e Energia

## Mineração no brasil – **gemas de cor**

### Exportação de pedras preciosas (brutas e lapidadas), joias, folhados e bijuterias em 2021



0,19 bilhões

39,14 Bi US\$



| Bilhões de US\$

Fontes: IBGM e [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_exports\\_of\\_India](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_exports_of_India)

Apesar de o Brasil produzir **36 vezes** mais ouro do que a Índia e ser o **maior produtor mundial** de gemas de cor as exportações brasileiras no ramo de pedras preciosas (brutas e lapidadas), joias, folhados e bijuterias correspondem a somente **0,55%** das exportações indianas.

**Porque o Brasil não é um grande país minerador como Austrália e Canadá ou mesmo o chile e o peru?**

***Legislação ambiental rigorosa, burocrática e muitas vezes incoerente;***

***Mídia, classe artística e (pseudo)intelectuais e professores reativos à mineração;***

***Falta ao brasileiro uma “cultura mineral”;***

***O Brasil forma poucos geólogos e os poucos que se formam não são empreendedores.***

***O empreendedor do setor mineral, seja ele pequeno ou grande, é tratado como bandido no Brasil***

## Dificuldades enfrentadas pela mineração no brasil

***Legislação ambiental rigorosa, burocrática e muitas vezes incoerente***

Pico tombado como patrimônio da humanidade – composto por itabirito maciço, avaliado em US\$ 9 bilhões em minério de ferro.



## Dificuldades enfrentadas pela mineração no brasil

### ***Legislação ambiental rigorosa, burocrática e muitas vezes incoerente***

Mina de fosfato de Cajati-SP – grandes embates com órgãos ambientais por conta do descobrimento de pequenas cavidades subterrâneas (cavernas).



## Dificuldades enfrentadas pela mineração no brasil

### **Mídia e classe artística fortemente reativas à mineração**



Gisele Bündchen  
@giseleofficial

Follow

VERGONHA! Estão leiloando nossa Amazônia! Não podemos destruir nossas áreas protegidas em prol de interesses privados [ow.ly/bZir30eEgWy](http://ow.ly/bZir30eEgWy)

11:13 AM - Aug 24, 2017



Governo publica decreto que coloca em risc...

Relatório divulgado em julho pelo WWF-Brasil alerta que extinção da Renca poderá gerar conflitos entre a atividade minerária, conservação [wwf.org.br](http://wwf.org.br)

205 4,107 5,868



Política

**Temer extingue reserva e autoriza exploração mineral na Amazônia**



Ivetesangalo

Seguir

ivetesangalo Quanta notícia difícil de aceitar. Brincando com o nosso patrimônio? Que grande absurdo. Tem que ter um basta.

Carregar mais comentários

glauclia8231 Esse é o cão em vinal É o coisa ruim! Deus é mais!

birdais mas que desgraça. Brasil. camilafotografiavip Eu todos os partidos, n acho q tênia um q preste, mas esse homem é um monstro, a própria cara dele é uma face do mal

duda.crispin Absurdo. Ganâncio demais privatizando tudo é acabando com tudo. Isso não é o certo a natureza precisa de ajuda.

marshall1739 Fora temer imediatamente lannamarinhoo Na minha Amazônia não

180.955 curtidas



## incoerências relativas à Mineração no brasil

BBC | Entrar | Menu

### BRASIL

Notícias | Brasil | Internacional | Economia | Saúde | Ciência | Tecnologia | Aprenda Inglês

#### Reação ao fim da Renca foi 'histeria', 'infantilidade' e 'desinformação', dizem geólogos

Mariana Schreiber - @marischreiber  
Da BBC Brasil em Brasília

4 setembro 2017

f t m Compartilhar



Extinção de reserva foi promovida sem consulta ao Congresso e à sociedade civil | Foto: WWF-Brasil/Zig Koch

A partir dos números do Departamento Nacional de Produção Mineral - que apontam que em 2013 foram extraídas 175 milhões de toneladas de minérios diversos na Amazônia, no valor de US\$ 14,7 bilhões - os dois calculam que a atividade naquele ano gerou US\$ 26,6 milhões de dólares por hectare lavrado

Para chegar nesse cálculo, eles estimaram que as 175 milhões de toneladas de minérios extraídas implicaram na remoção de 566 milhões toneladas de solos e rochas. Isso, segundo eles, caberia em um buraco com superfície equivalente a uma "pequena fazenda" de 554 hectares (um terço da cidade de São Paulo) e profundidade de 50 metros (um prédio de pouco mais de 15 andares).

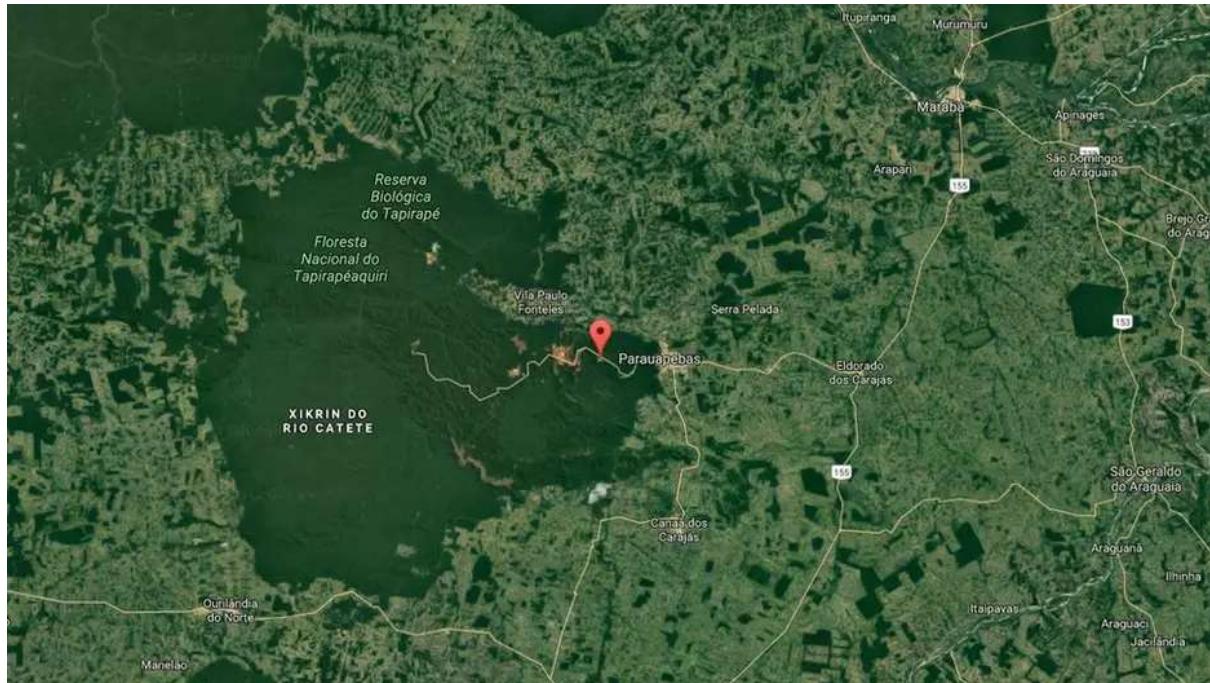


"Apenas para comparação, a produtividade da soja na região Norte é de 3 toneladas por hectare. A cotação em 2013 oscilava em torno de US\$ 420 por tonelada. A receita do agronegócio alcançaria então US\$ 1.260 por hectare, muito menor do que a receita média proporcionada pelas jazidas em lavra", compararam no artigo.

**US\$ 26 milhões / US\$ 1260 = 20 mil vezes**

Ou seja, para gerar a mesma renda de 1 ha minerado, uma fazenda de soja na Amazônia deve desmatar uma área 20 mil ha

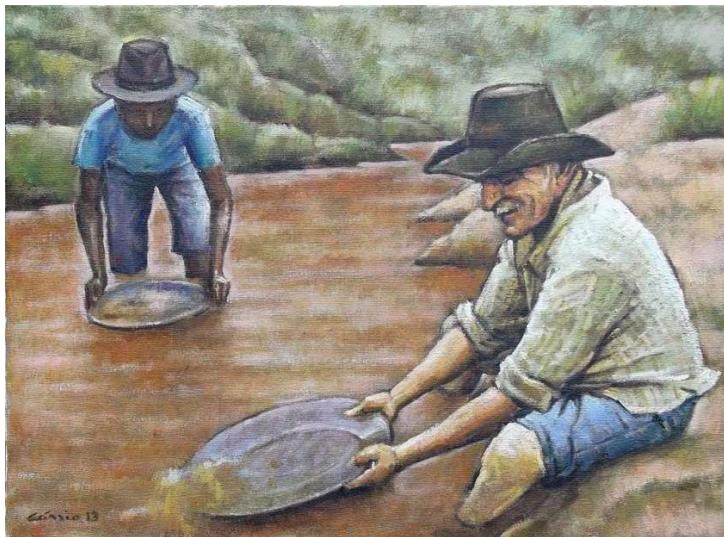
## Incoerências relativas à Mineração no brasil



**Área protegida pela Vale em parceria com o governo está preservada, enquanto todo o em torno fora dessa área foi devastado | Foto: Google**

## Dificuldades enfrentadas pela mineração no brasil

- **Marginalização do garimpeiro**
- **Conflitos entre mineradoras e garimpeiros, fomentadas pelo estado**



A figura do garimpeiro e do pequeno minerador no Brasil quase sempre é associada a um aventureiro inconsequente, depredador da natureza e ávido por riquezas. Têm praticamente o mesmo status de um traficante de drogas.

Notícias / Cooperativismo

Mineradoras vão ceder terreno a garimpeiros para evitar novas invasões na Serra do Caldeirão

Da Redação - Lázaro Thor Borges  
20 Set 2017 - 10:36

- A + | [facebook](#) [twitter](#) [G+](#)



Pelo menos duas mineradoras tentam fechar acordo com cooperativas de garimpeiros na região da Serra da Caldeirão no município de Pontes e Lacerda (443 km de Cuiabá) para evitar novas invasões. A Mineração Santa Elina Indústria e Comércio S/A e a Mineração Tarauaca Indústria e Comércio S/A possuem autorização de pesquisa com validade de três anos na área, mas ainda não receberam a concessão de exploração

# Dificuldades enfrentadas pela mineração no brasil

- *Marginalização do garimpeiro: o pequeno minerador (garimpeiro) é tratado como bandido no Brasil*



gov.br Ministério da Justiça e Segurança Pública Órgãos do Governo Acesso à Informação Legislação Acessibilidade Entrar com o gov.br

☰ Polícia Federal

O que você procura?



Home > Assuntos > Notícias > 2023 > 09 > PF inutiliza 302 balsas de garimpo ilegal em operação no Amazonas

OPERAÇÃO PF

## PF inutiliza 302 balsas de garimpo ilegal em operação no Amazonas

Policiais federais percorreram 1500 km no Rio Madeira para combater danos ao meio ambiente e à saúde pública