

**INB E SUA PARTICIPAÇÃO EM TERRAS RARAS**  
**Audiência Pública CCT / Senado**

***Alair Veras***  
***Brasília***  
***25/04/2012***



JOACEMA

CUMURUXATIBA

ALCOBAÇA

RIO SAÍ

PRAIA MOLE

GUARAPARI / ANCHIETA

DELTA DO PARAÍBA DO SUL

# SUPERINTENDÊNCIA DE PRODUÇÃO MINERAL

## UNIDADE DE BUENA



# **INB BUENA**

## **PRODUÇÃO DE MINERAIS PESADOS**



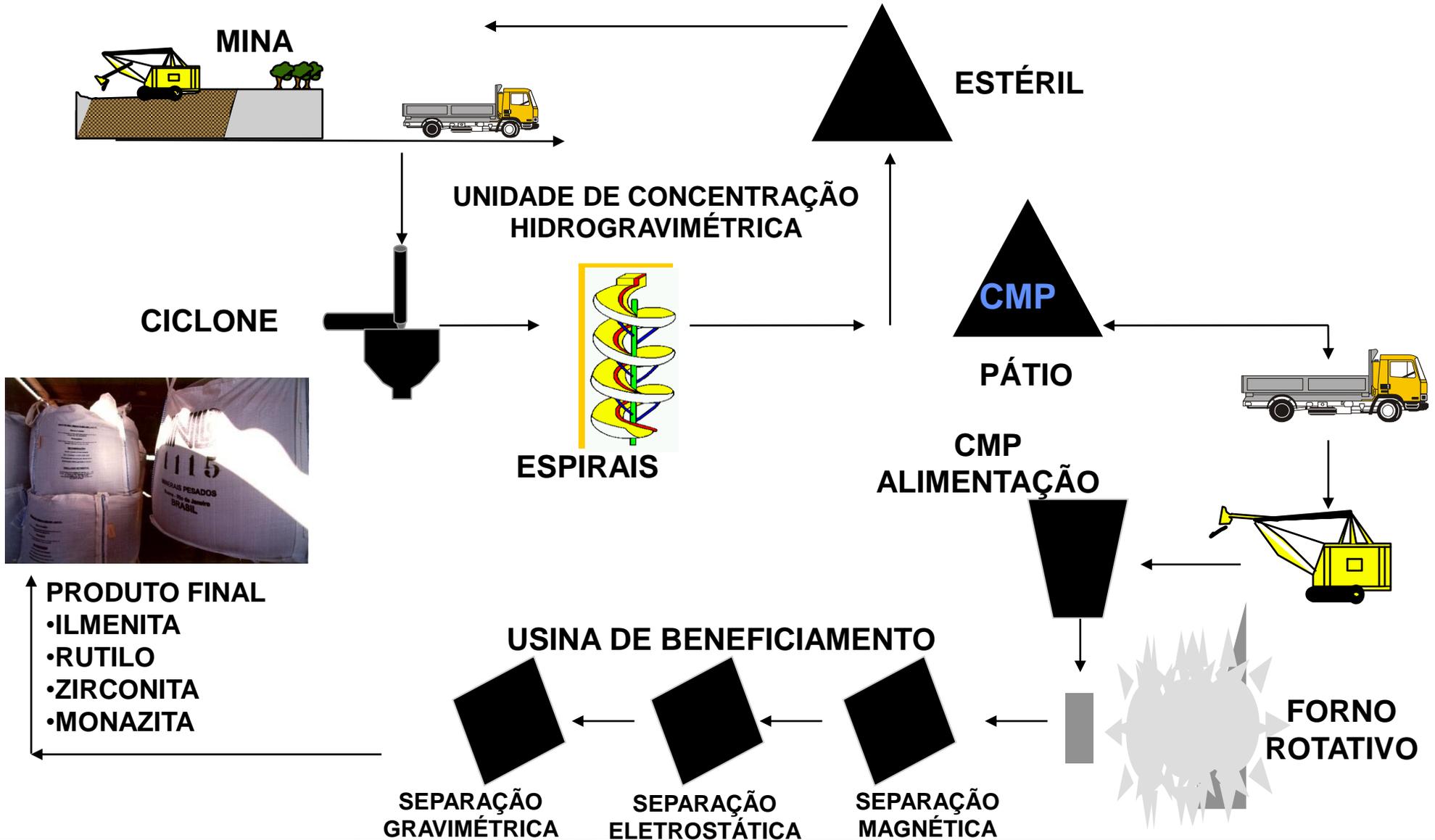
### **TRATAMENTO FÍSICO DE MINÉRIOS**

**Localização :**

**Unidade de Buena, situada no município de São Francisco de Itabapoana, norte do Estado do Rio de Janeiro.**

**Produção : Ilmenita, Zirconita, Rutilo e Monazita**

# INB BUENA - O PROCESSO



# PRODUÇÃO DE MINERAIS PESADOS ÚTEIS

## RETIRADA DO MINÉRIO





# **UNIDADE DE BENEFICIAMENTO SECUNDÁRIO – UBS**

**CONCENTRADO DE  
MINERAIS PESADOS**

# LAVRA E RECOMPOSIÇÃO DE TERRENO

ÁREA EM PLENA ATIVIDADE DE LAVRA



MESMA ÁREA APÓS  
RECOMPOSIÇÃO DO TERRENO

# LAVRA E RECOMPOSIÇÃO DE TERRENO

**ETAPA FINAL DOS TRABALHOS  
DE RECONSTITUIÇÃO**



**MESMA ÁREA APÓS  
RECOMPOSIÇÃO DO TERRENO**

## **RUTILO**

- **Componente de fluxo para solda elétrica**
- **Matéria-prima para fabricação de derivados titânio**

## **MONAZITA**

- **Matéria-prima para fabricação de compostos de terras-raras**

## **ZIRCONITA**

- **Micro Fusão**
- **Opacificante para Cerâmica**
- **Pigmento para Esmalte Porcelanizados**
- **Moldes para Fundição, Tintas de Faceamento para Moldes de Fundição**
- **Tijolos Refratários**

## **ILMENITA**

- **Matéria-prima para fabricação de pigmento branco de dióxido de titânio**
- **Abrasivos**
- **Ferros ligas**
- **Revestimento de alto-fornos**

# TERRAS-RARAS

**São denominadas *Terras-Raras* o conjunto de 15 elementos químicos constituídos pela família dos lantanídeos mais o ítrio.**

**São classificadas em:**

- leves : lantânio, cério, praseodímio e neodímio;**
- médios : samário, európio e gadolínio;**
- pesados : térbio, disprósio, hólmio, térbio, túlio, itérbio, lutécio e ítrio.**

# TERRAS-RARAS

## APLICAÇÕES:

---

- “fósforo” para tubos catódicos de TV a cores;
- ímãs permanentes para motores miniaturizados
- levitação magnética (trem-bala);
- ressonância magnética nuclear;
- cristais geradores de laser;
- supercondutores, avião invisível, catalisadores para indústria automotiva (redução da poluição).

## APLICAÇÕES MAIS SIGNIFICATIVAS

- **Solução de cloreto de lantânio para fabricação de catalisador para craqueamento de petróleo;**
- **hidróxido e óxido de cério para fabricação de vidros especiais e polimento de vidros e lentes;**
- **composto de cério, com pureza superior a 98% para fabricação de catalisador automotivo;**
- **óxido de praseodímio, para aplicação como pigmento, notadamente em tubulações plásticas, em substituição a sais de metais pesados (tóxicos);**
- **óxido de neodímio - fabricação de capacitores eletrônicos.**

# TRATAMENTO QUÍMICO DA MONAZITA



- Mineral rico em terras-raras (60%), com aplicação em setores industriais de tecnologia de ponta.

- Apresenta também:

- fosfato usado em fertilizantes (28%)
- urânio usado em geração de energia (0,2 a 0,3%) e
- tório provável uso em geração de energia (5 a 6%)

# DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO

- **1946 até 1956 – Orquima**
- **1956 até 1962 - Governo Federal (Administração de Produção da Monazita)**
- **1962 até 1974 - CBTN (Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear)**
- **1974 até 1994 - Nuclemon (Nuclebrás de Monazita e Associados)**
- **1994 até 2012 – INB**

# FASE : ORQUIMA

- **Final da década de 40, desenvolveu e iniciou a produção de Cloreto de Terras Raras, a partir da monazita;**
- **Na década de 50, desenvolveu técnicas de separação das terras raras, obtendo alguns produtos puros;**
- **Meados da década de 50, tornou-se o primeiro fornecedor de concentrado de európio puro para o desenvolvimento de TV à cores (Phillips);**

# **FASE : COMPANHIA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NUCLEAR**

- **Meados da década de 60, iniciou a produção de concentrados de ítrio por extração com solventes;**
- **Final da década de 60, foram desenvolvidas técnicas de separação de neodímio com troca iônica, utilizando cromo como íon retentor auxiliar de separação**

# **FASE : NUCLEMON - SUBSIDIARIA DA NUCLEBRÁS**

- Final da década de 70 implantou unidade piloto de produção de hidróxido de cério e carbonato de lantânio, utilizando técnicas tradicionais de oxidação e redução e dissolução seletiva;**
- Início da década de 80 deu início a produção em escala piloto do carbonato de neodímio, 85% de pureza, utilizando troca iônica;**

# **FASE : NUCLEMON - SUBSIDIARIA DA NUCLEBRÁS**

- **Em 1986, gerou Carbonato de Neodímio de alta pureza, obtido em processo piloto de troca iônica, com ele a UNICAMP construiu o protótipo de Laser apresentado em congresso sul americano de energia;**
- **Em 1988, foi montada a USIN, 1ª instalação industrial de separação por solventes das terras raras, obtendo os concentrados de TR Leves ( La, Ce, Pr e Nd) e de Médias/Pesadas ( Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Yb, Y )**

# FASE : INB

- **Em 1992, desativou as instalações da Nuclemon (USAM);**
- **Em 1992, firmou contrato com o IEN para desenvolvimento tecnológico de separação das terras raras por extração com solventes;**
- **Em 1993, montou a Unidade de Demonstração e Separação das Terras Raras (UDES) em Buena, composta por 115 misturadores/decantadores (câmara de mistura de 20 l).**

# FASE : INB

**Entre 1993 e 1996, operou a Unidade de Demonstração e Separação das Terras Raras ( UDES ) produzindo:**

- **Carbonato de Lantânio com pureza de 99%**
- **Concentrado de Didímio (Praseodímio e Neodímio)**
- **Carbonato de Neodímio com pureza de 99,9%**
- **Carbonato e óxido de Samário pureza acima de 99,9 %;**
- **Concentrado de Gadolínio e Európio;**
- **Separação do par Gd/Eu**
- **Concentrado de Terras Raras - ( Tb, Dy, Ho, Er, Yb, Y)**

# FASE : INB

- **Em 1996, reiniciou o estudo para montagem de unidade industrial para processamento de monazita, em substituição a USAM (Usina Santo Amaro);**
- **A unidade industrial de abertura de monazita, produção de Hidróxido de Cério e Cloreto de Lantânio foi montada em 1997, na Unidade de Caldas/MG;**
- **Em 2004, obteve-se licença para operação experimental e foi processada 300 t de monazita. Após esta campanha realizada avaliação econômica e decidida encerrar a atividade.**

# INB CALDAS

## TRATAMENTO QUÍMICO DA MONAZITA



### Capacidade

130 t / mês

30 t / mês

- ◆ INVESTIMENTO: R\$ 2 MILHÕES
- ◆ FATURAMENTO: R\$ 17 MILHÕES / ANO
- ◆ IMPOSTOS: R\$ 3 MILHÕES/ANO

# **INB CALDAS**

## **TRATAMENTO QUÍMICO DA MONAZITA**

### **APLICAÇÕES**

- **CLORETO DE LANTÂNIO 40** : fabricação de catalisadores para craqueamento de petróleo.
- **HIDRÓXIDO DE CÉRIO**: fabricação de vidros especiais para televisores a cores, lentes para óculos e catalisadores para veículos automotivos.

# INB CALDAS

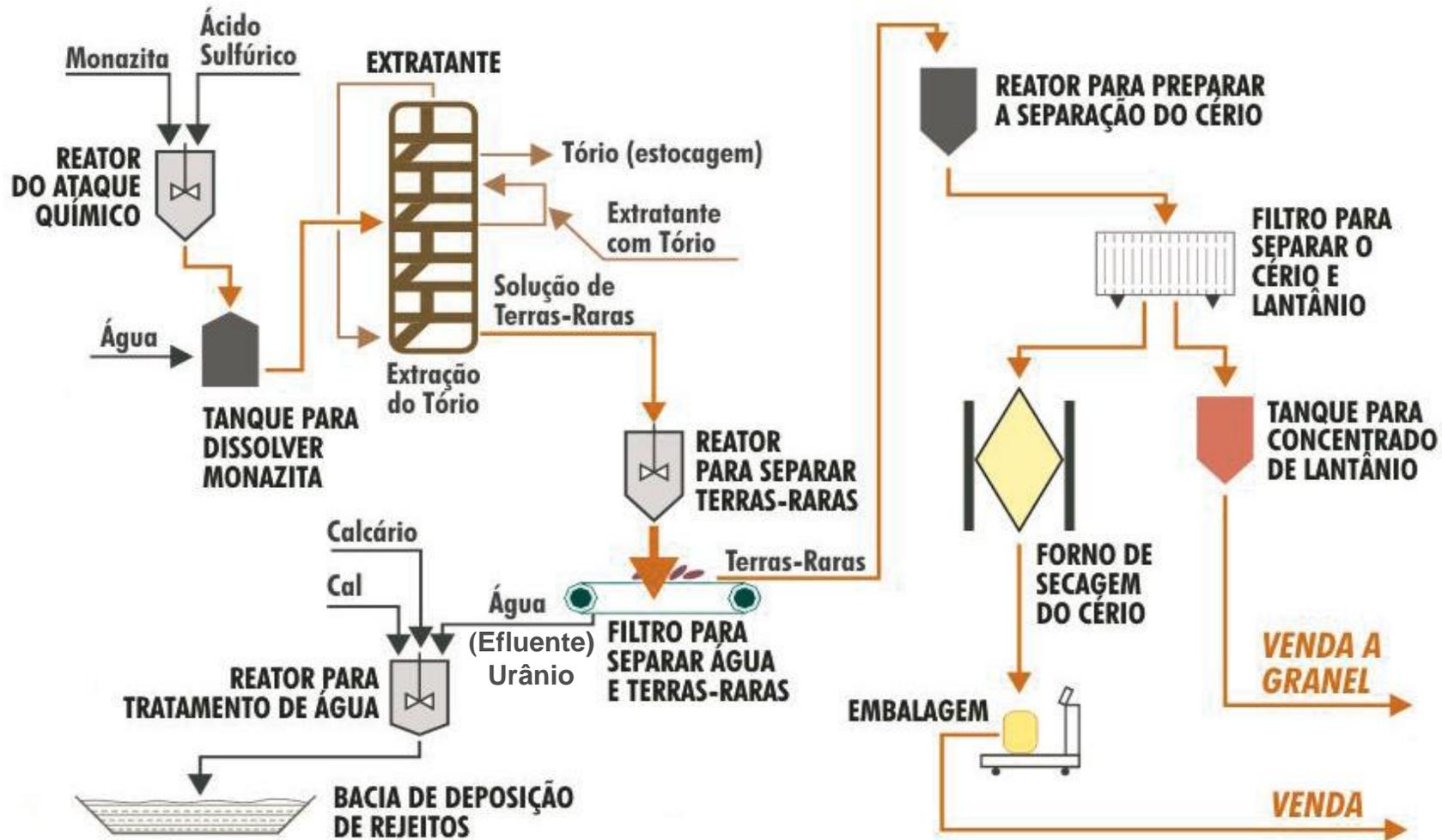
## TRATAMENTO QUÍMICO DA MONAZITA

### TECNOLOGIA APLICADA

- **O novo processo teve como diretrizes:**
  - a não produção de Torta II;
  - obtenção de Tório na forma de fluoreto, produto estável e insolúvel em água.

# INB CALDAS

## TRATAMENTO QUÍMICO DA MONAZITA



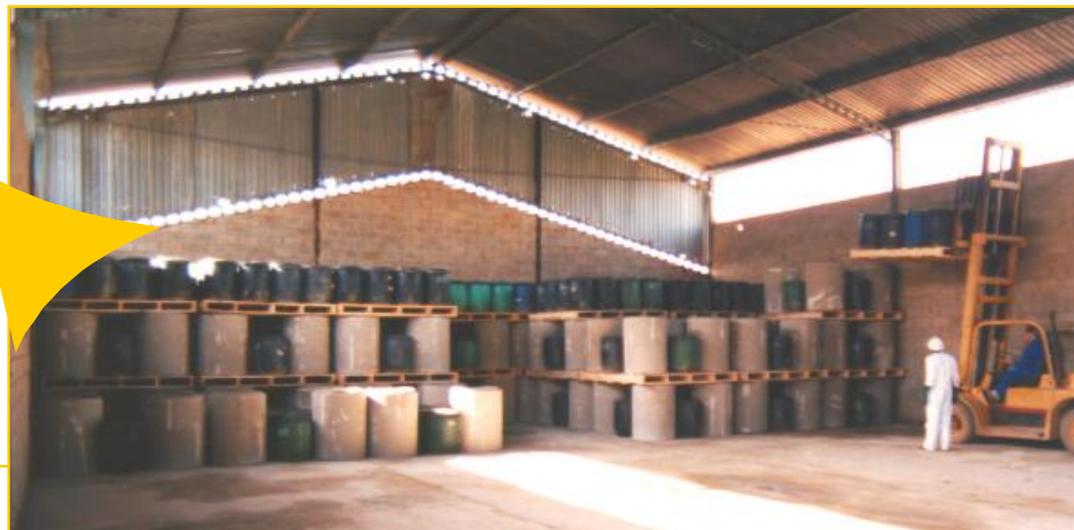


**INB CALDAS**  
**UNIDADE DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS**  
**TRATAMENTO QUÍMICO DA MONAZITA**  
**PRODUÇÃO DE TERRAS-RARAS**

# INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. UNIDADE INDUSTRIAL DE CALDAS



# INB CALDAS

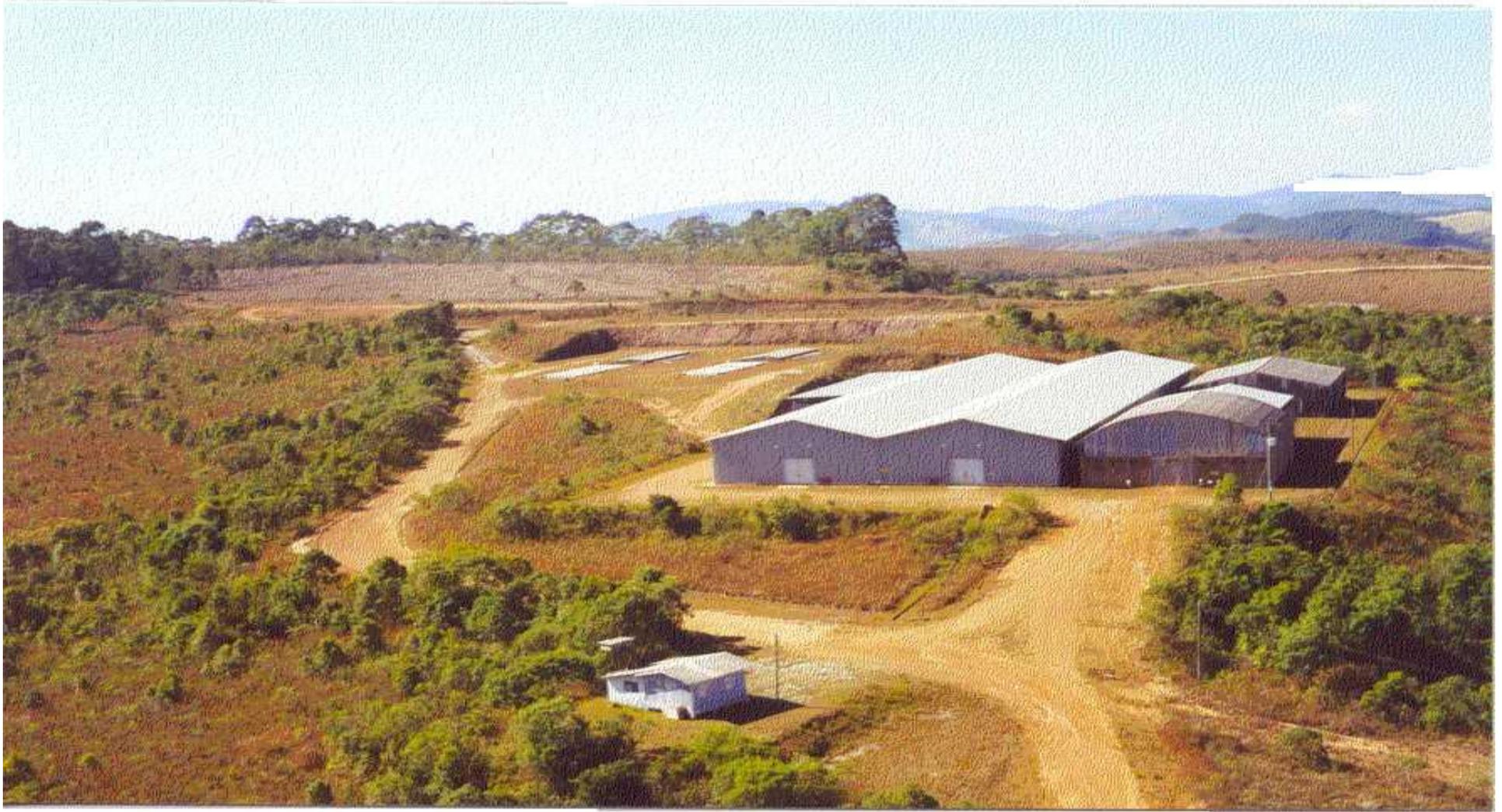


Galpão de estocagem da Torta II



Vista aérea da Unidade de Caldas

# GALPÕES DE ESTOCAGEM DE MATERIAL RADIOATIVO



# INB CALDAS – GALPÃO DE ESTOCAGEM



# ESTOCAGEM DE BOMBONAS PLÁSTICAS CONTENDO TORTA II



# INB CALDAS



**DETALHES INTERNOS  
GALPÃO DE ESTOCAGEM**

## MERCADO TERRAS RARAS (INDUSTRIAL MINERAL – MARÇO 2012)

Cerium oxide, min 99%, large purchases, FOB China



The light rare earth has sunk below year-ago levels, trading down to a \$40-45/kg range. There is limited demand for this rare earth oxide and it is the most common. A year ago, cerium oxide was trading in a range of \$85-95/kg.

Samarium oxide, min 99%, large purchases, FOB China



Samarium, a rare earth which is commonly used in magnets, also fell in February. But unlike cerium oxide, it is still at a higher level than it was in February 2011. Prices are now 38% below levels experienced during the highs of 2011.

Cério: Julho 2011 USD 140/Kg; Fevereiro 2012 USD 40/Kg  
Samário: Julho 2011 USD 140/Kg; Fevereiro 2012 USD 90/Kg

[alairveras@inb.gov.br](mailto:alairveras@inb.gov.br)



[www.inb.gov.br](http://www.inb.gov.br)