

## Disponibilidade do urânio, exploração, comercialização e sustentabilidade da geração nucleo-elétrica no Brasil

Alfredo Tranjan Filho  
Presidente  
Junho, 2008

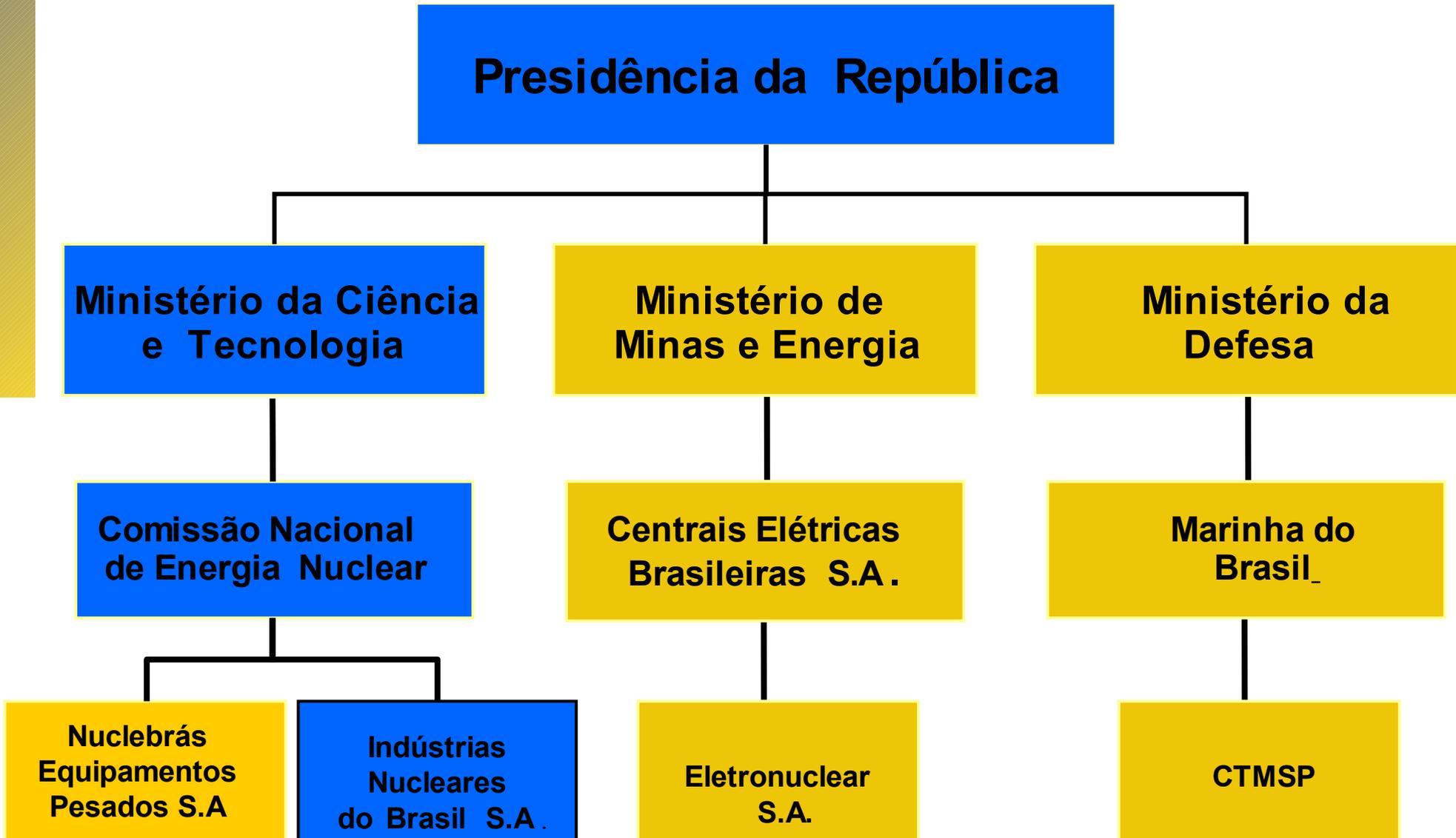


# MISSÃO DA INB

---

- Garantir o fornecimento de combustível nuclear para geração de energia elétrica, no Brasil, através da **autonomia tecnológica e industrial** nas atividades do ciclo do combustível.
- **Participar do mercado mundial.**

# ORGANIZAÇÃO DO SETOR NUCLEAR BRASILEIRO



# CICLO DO COMBUSTÍVEL NUCLEAR



# MINERAÇÃO

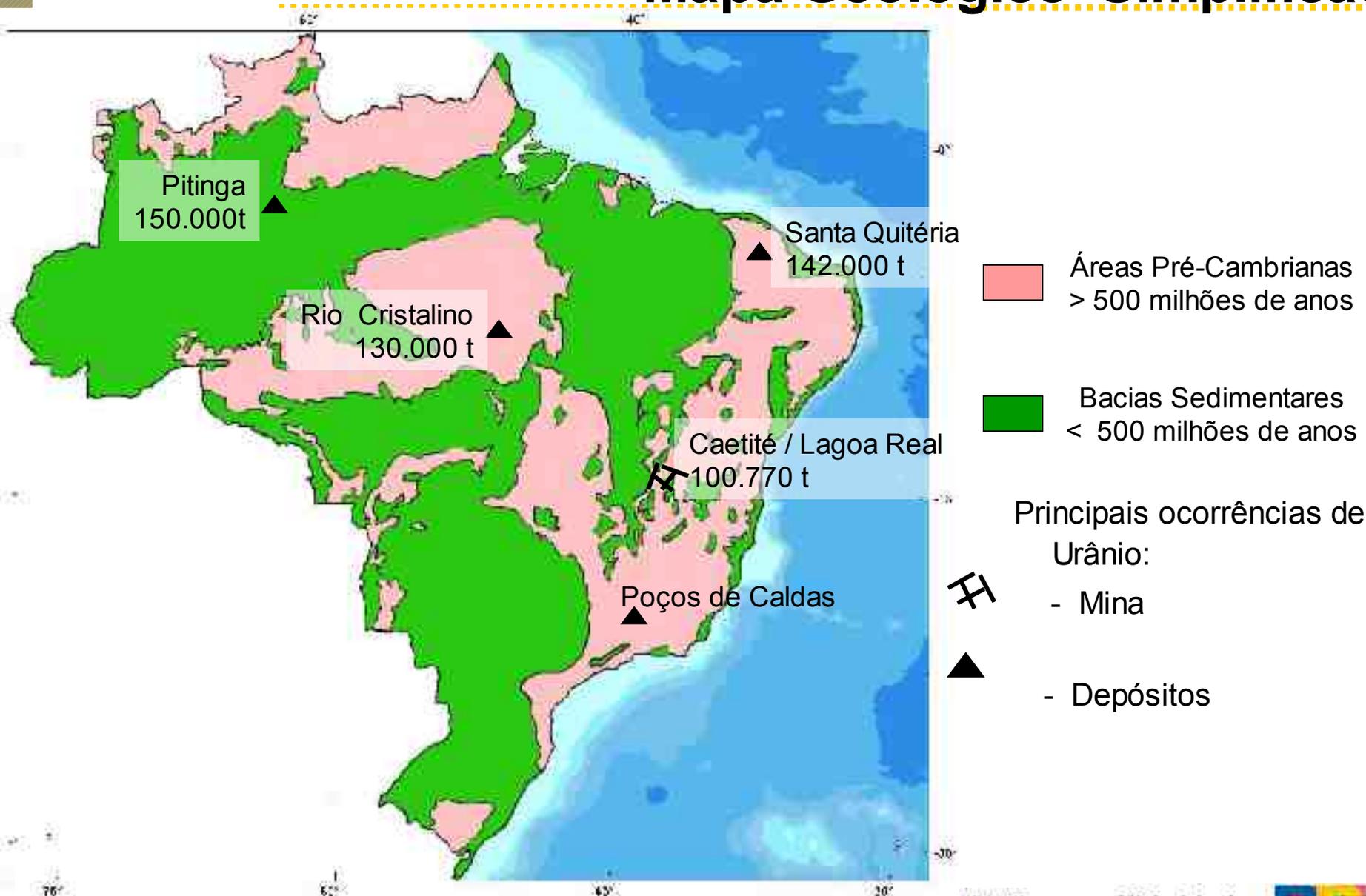
## RESERVAS GEOLÓGICAS DE URÂNIO



Depósitos	Toneladas de U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>		
	Medidas/ Indicadas	Inferidas	Total
Caetité / Lagoa Real	94.000	6.700	100.770
Santa Quitéria	91.200	51.300	142.500
Outras	39.500	26.600	66.100
<b>TOTAL</b>	<b>224.700</b>	<b>84.670</b>	<b>309.370</b>
<b>PROGNOSTICADA: Pitinga (AM): 150.000</b>			
<b>Rio Cristalino (PA): 150.000</b>			
<b>ESPECULATIVA: 500.000</b>			

\* Resultado da prospecção de apenas 25 % do território nacional.

# Mapa Geológico Simplificado



# Mapa Geológico Simplificado

## Canadá



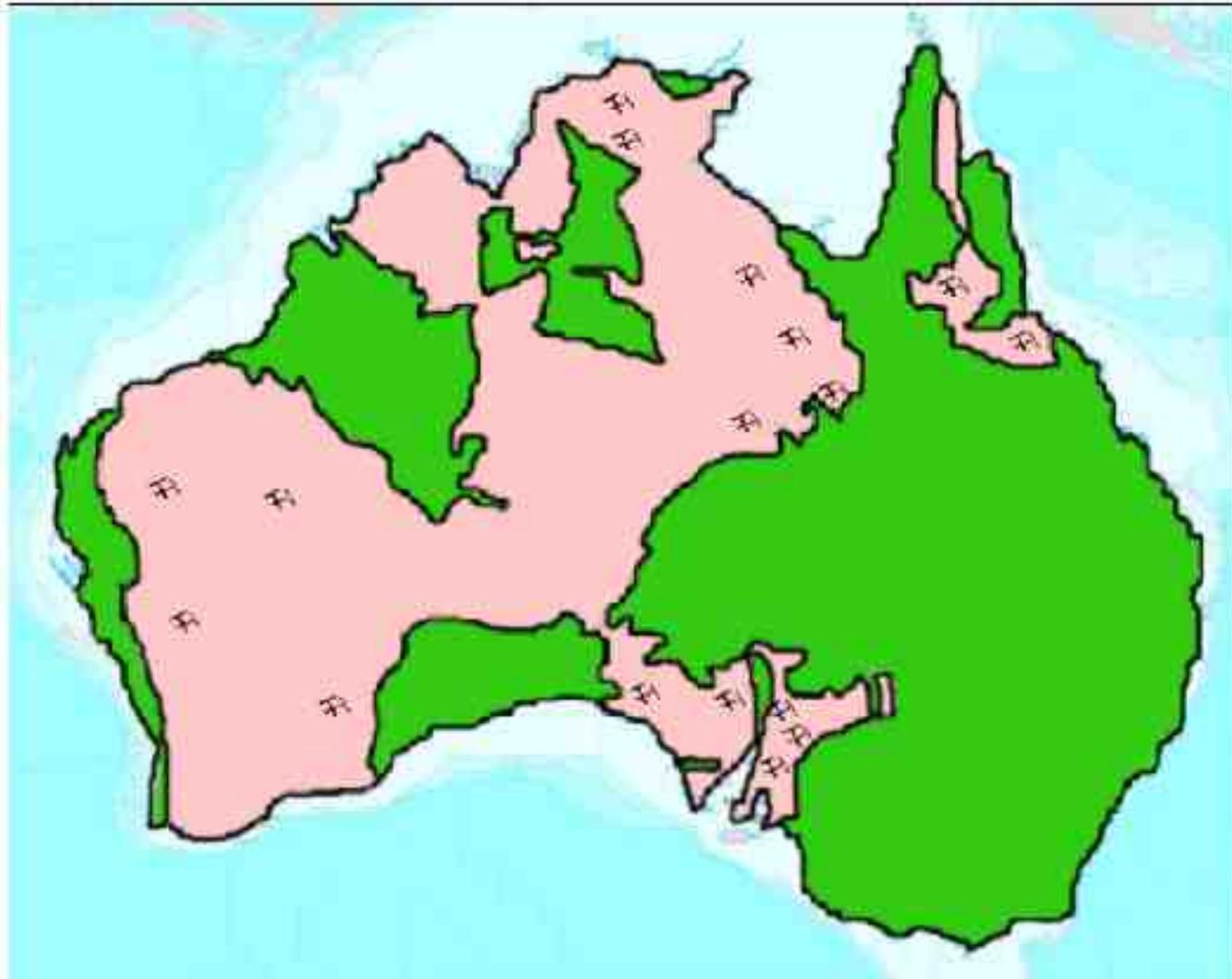
Áreas Pré-Cambrianas  
> 500 milhões de anos

Bacias Sedimentares  
< 500 milhões de anos

⚡ - Minas de Urânio

# Mapa Geológico Simplificado

## Austrália

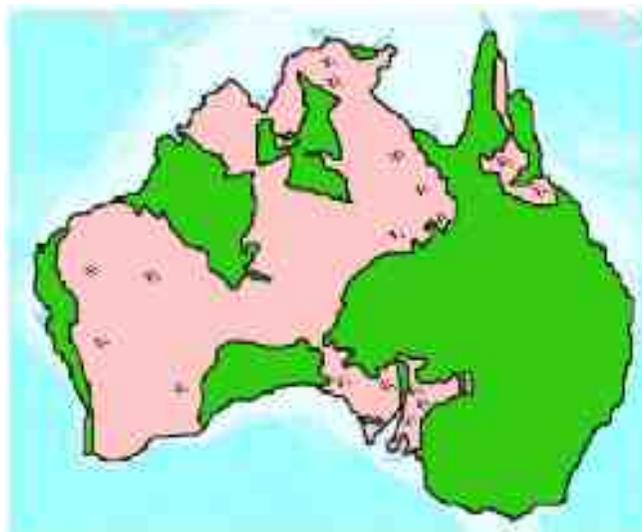


Áreas Pré-Cambrianas  
> 500 milhões de anos

Bacias Sedimentares  
< 500 milhões de anos

⌘ - Depósitos de Urânio

# Mapa Geológico Simplificado - Comparação



Características	BRASIL	AUSTRÁLIA	CANADÃ
Áreas pré-cambrianas km <sup>2</sup>	3.400.000	3.800.000	4.000.000
Exploração (US\$ milhões)	180	1.288	509
Reservas (1.000t)	309	1.058	438
Custo da descoberta (US\$/ kgU)	1,28*	1,58	0,43
Produção anual – 2003 (t)	230	9.000	11.600
Exportação (t)	-	9.500	11.000

\* Calculado sobre reservas de 145.000t

# MAIORES RESERVAS MUNDIAIS

País	Reservas (t U)	% do mundo
Austrália	1.058.000	23,1
Cazaquistão	847.000	18,5
Canadá	438.544	9,6
África do Sul	395.000	8,6
<b>Brasil</b>	<b>262.000</b>	<b>6,7</b>
Outros	1.503.166	26,0

# LAVRA DOS RECURSOS MINERAIS

---

- Mina em operação
- Depósitos a serem lavrados
  - Caetité
    - Depósito da Rabicha (An 03)
    - Depósito do Engenho (An 09)
    - Outros depósitos
  - Santa Quitéria
  - Outras ocorrências de urânio

# Produção de Concentrado de Urânio



**INB CAETITÉ (LAGOA REAL/BA)**

**Capacidade Instalada: 400 t/ano**  
**Previsão para 2011: 800t/ano**



# PROJETO SANTA QUITÉRIA

Exploração de Jazida de fosfato com urânio associado

Reserva total de minério 80 milhões t

Teores médios 11% em  
 $P_2O_5$  0,1% em  $U_3O_8$

Reservas de Fosfato 9 milhões t  $P_2O_5$

Reservas de Urânio 80 mil t  $U_3O_8$

Reservas de Mármore 300 milhões  $m^3$

Produção de urânio – 800t/a

Fosfato Uranífero



# Produção de urânio

O quadro a seguir apresenta as possibilidades de aumento de produção e também as demandas até 2030.

Até 2012, a produção da Mina Cachoeira atende a demanda prevista com pequeno déficit, o que indica a necessidade de produção em outras áreas.

Em 2013 foi considerada a demanda do núcleo de Angra III de 810 t.

Admite-se que a Mina de Cachoeira tenha vida prolongada, bem além da previsão do término da lavra subterrânea em 2020.

É importante desta forma que, no período 2008-2013, sejam criadas as condições para que novas minas entrem em produção, principalmente, as da Rabicha e do Engenho, em Caetité e a de Santa Quitéria no Ceará. Essas novas unidades produtoras podem contribuir com um mínimo de 1.600t/ano, o que é mais que suficiente para abastecer as usinas nucleares.

# PRODUÇÃO

# DEMANDA

Caetité						Santa Quitéria
ANO	Cahoeira		Rabicha	Engenho	Total	
	C. Aberto	Subterrânea				
2008	400				400	
2009	400				400	
2010	400	400		400	1.200	
2011	200	400	400	400	1.400	
2012		400	400	400	1.200	
2013		400	400	400	1.200	
2014		400	400	400	1.200	
2015		400	400	400	1.200	
2016		400	400	400	1.200	
2017		400	400	400	1.200	
2018		400	400	400	1.200	
2019		400	400	400	1.200	
2020		400	400	400	1.200	
2021		400	400	400	1.200	
2022		400	400	400	1.200	
2023		400	400	400	1.200	
2024		400	400	400	1.200	
2025		400	400	400	1.200	
2026		400	400	400	1.200	
2027		400	400	400	1.200	
2028		400	400	400	1.200	
2029		400	400	400	1.200	
2030		400	400	400	1.200	

1, 2, 3 + 4 usinas	1, 2, 3 + 8 usinas
420	420
420	420
420	420
420	420
1.230	1.230
420	420
690	690
1.380	1380
920	920
920	1510
920	1150
1.510	1840
1.150	1380
1.150	1990
1.150	1610
1.840	2300
1.300	1840
1.300	2530
1.300	2070
1.990	2760
1.610	2300
1.610	2990
1.610	2530

# FÁBRICA DE COMBUSTÍVEL NUCLEAR FCN ENRIQUECIMENTO, RECONVERSÃO E PASTILHAS

INB RESENDE

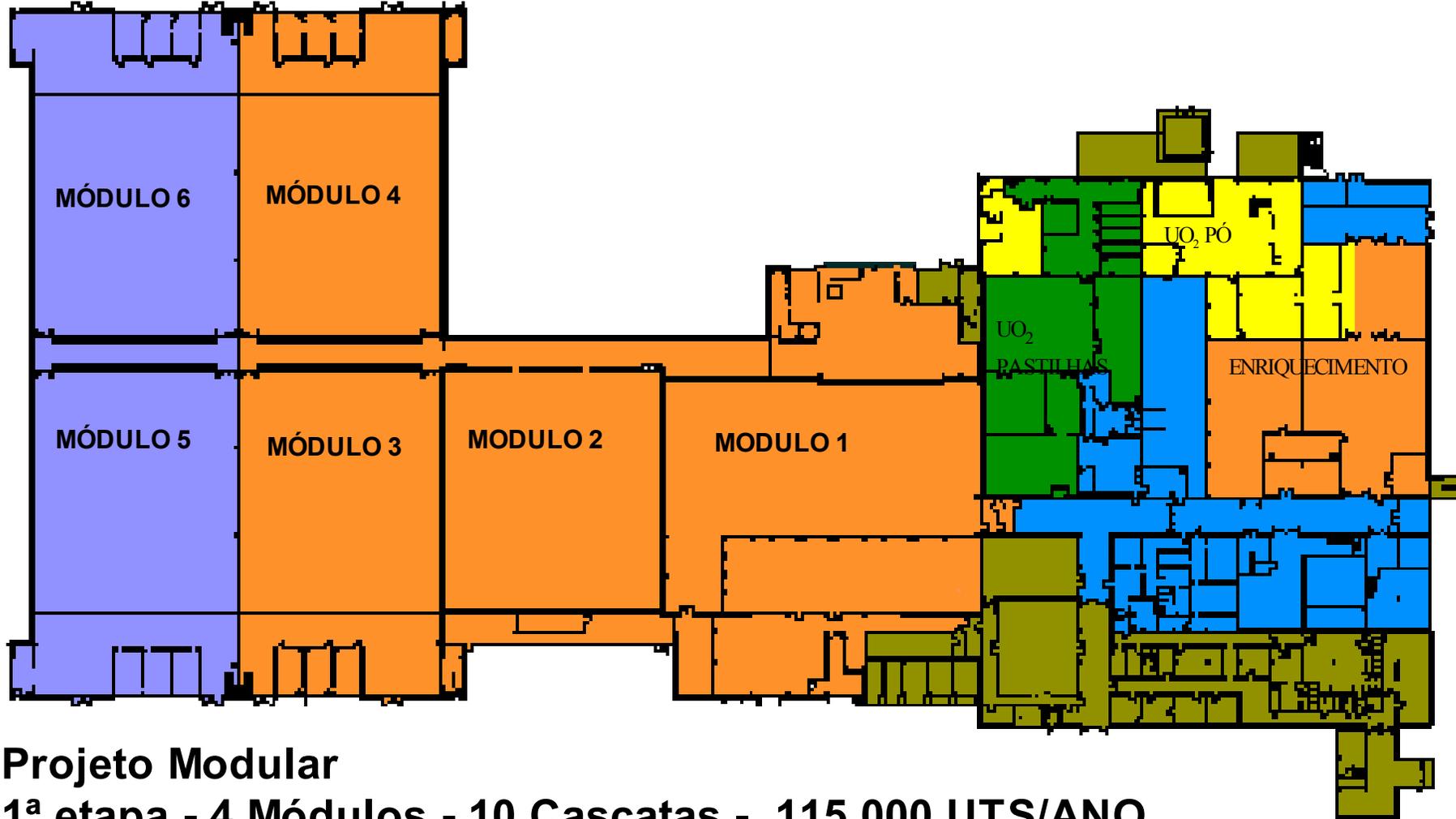
(1) - RECONVERSÃO



(2) - PASTILHAS



# FCN ENRIQUECIMENTO



## Projeto Modular

- 1ª etapa - 4 Módulos - 10 Cascatas - 115.000 UTS/ANO
- 2ª etapa - 2 Módulos - 4 Cascatas - 88.000 UTS/ANO

# ENRIQUECIMENTO ISOTÓPICO DE URÂNIO

## Previsão de Atendimento

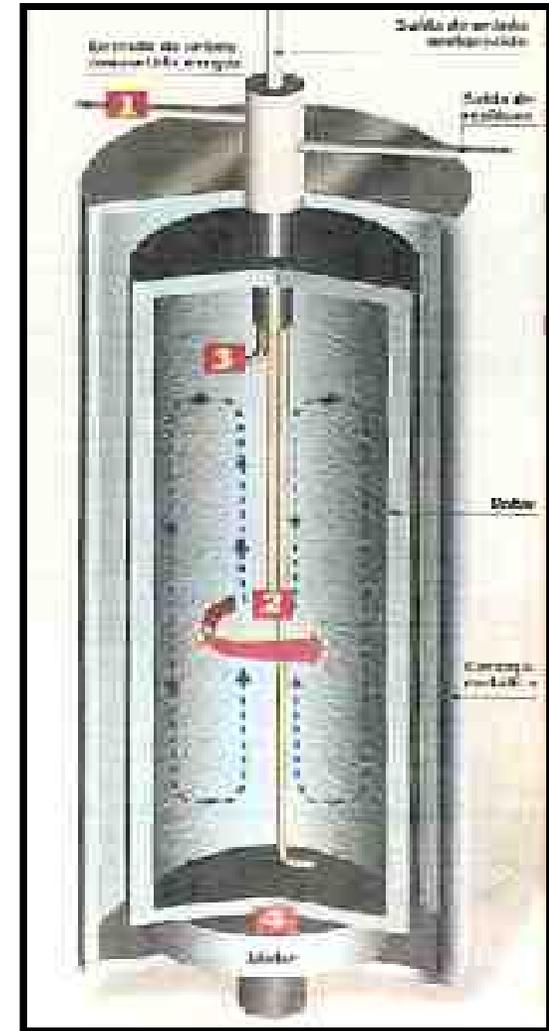
1ª etapa 2010 – 60% de Angra 1 e 2

2ª etapa 2012 – 100% de Angra 1 e 2

3ª etapa 2014 – 100% de Angra 1, 2 e 3



**SALA DE  
CONTROLE**



# FCN RECONVERSÃO

Capacidade instalada:  
160 t/ano de dióxido de urânio  
enriquecido  
Angra 1, 2 e 3 + Nuclear 4 e 5



# FCN PASTILHAS



**Capacidade instalada:  
120 t/ano de urânio enriquecido  
Angra 1, 2 e 3 + Nuclear 4**



# FCN - COMPONENTES E MONTAGEM

Capacidade instalada:  
240 t/ano de urânio enriquecido  
Angra 1, 2 e 3 + Nuclear 4, 5, 6 e 7



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

**Alfredo Tranjan Filho**  
Presidente

Junho, 2008

Ministerio da  
Ciência e Tecnologia

