



abinne TEC 2007

**Turbinas Bulbo – o futuro
dos projetos no Brasil**

Tadeu Valêncio

**São Paulo, Brazil
25 de abril**

Agenda

- Voith Siemens Hydro
- Referências
- Desafios na infra-estrutura no Brasil
- Característica dos negócios de energia
- Turbinas Kaplan
- Unidades em operação no Brasil
- Unidades em operação no Mundo
- Evolução das Bulbos nos últimos anos



VOITH SIEMENS HYDRO GROUP

Voith Siemens Hydro: presente em 19 países

65% Voith

Heidenheim / Germany

35% Siemens

**Heidenheim
Germany**

**St. Pölten
Austria**

**York / Chattanooga
USA**

**São Paulo
Brazil**

**Shanghai
China**

**Kawasaki
Japan**

**Oslo
Norway**

**Milan
Italy**

**Montreal/
Mississauga
Canada**

**New Delhi
India**

**Pilsen
Czech Republic**

**Inverness
Scotland / UK**

**Västerås
Sweden**

**Belfort
France**

**Ibarra
Spain**

**Santiago
Chile**

**Mexico City
Mexico**

**San Jose
Costa Rica**

**Bogota
Colombia**



VOITH SIEMENS HYDRO BRAZIL

Fatos e figuras

- Brasil
- América Latina & Caribe

Grupo Voith - Brasil (MEUR)

Unidade operacional					
	Voith Paper	Voith Siemens Hydro	Voith Turbo	Voith Industrial Services	
	Paper	Energy	Mobility	Services	Total
	918	623	55	262	1.858
Foco de Mercado					
Empregados					

Source: 2005/2006

- **Nossas referências**
- **Nossas Realizações**

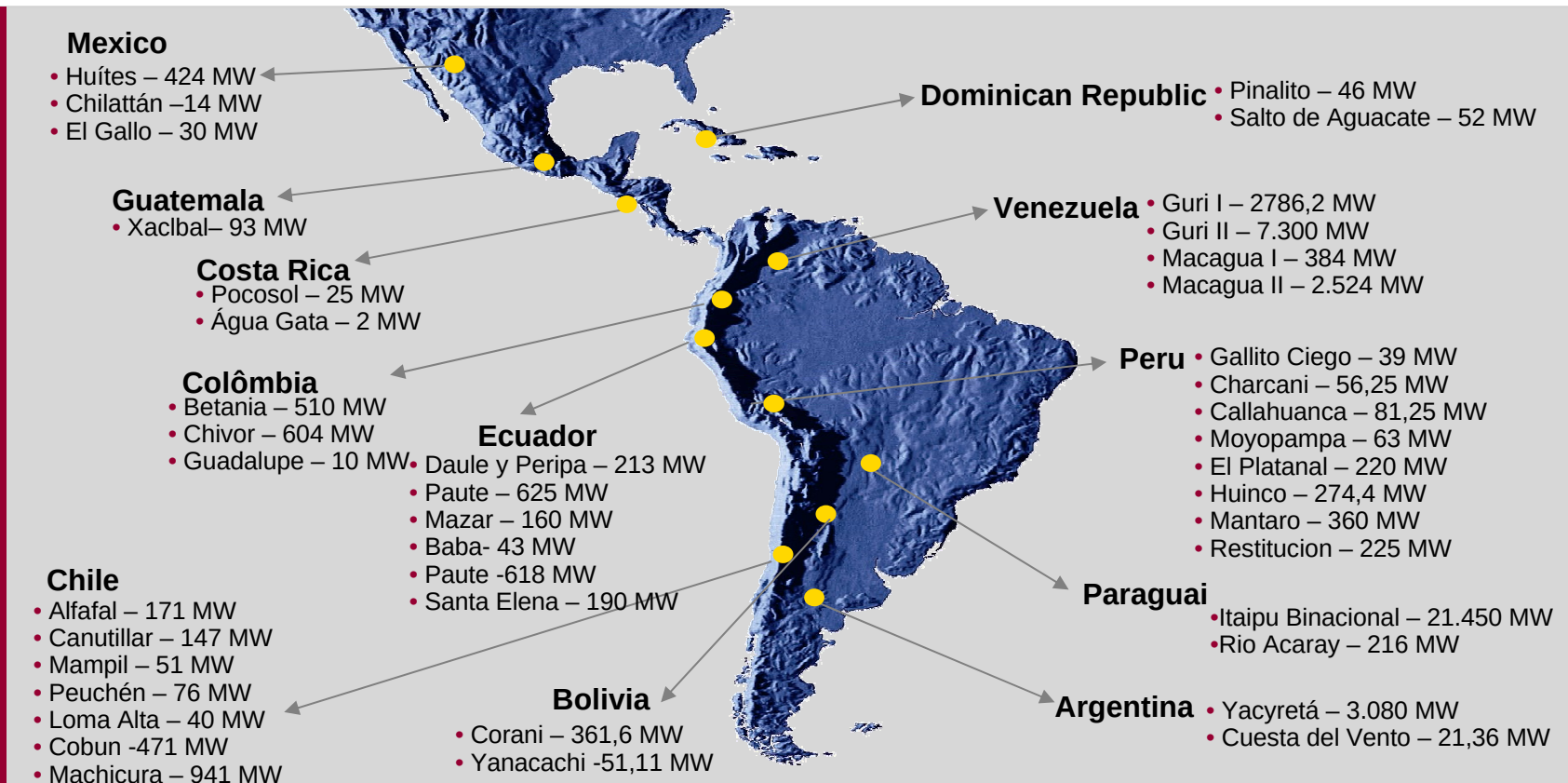
Refêrências no Brasil : líder em geração de energia

Aproximadamente
metade da energia
produzida no Brasil
passa por uma das
soluções Voith Siemens
Hydro



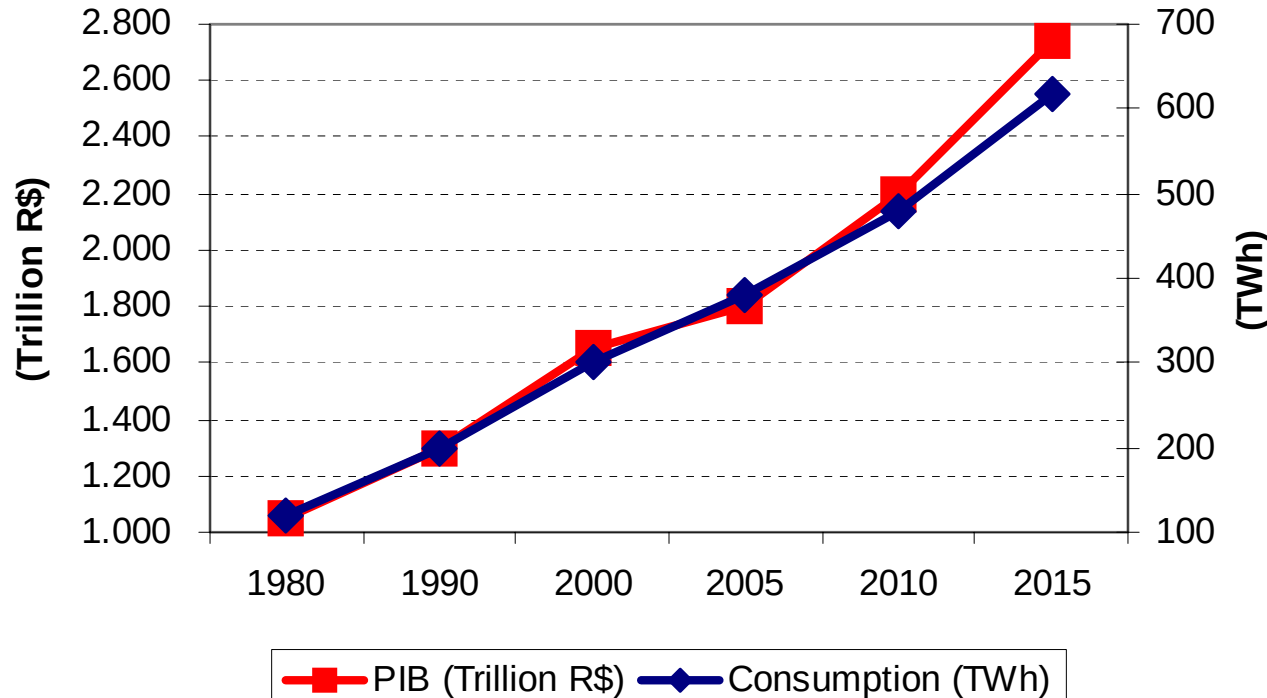
Principais projetos
Capacidade total instalada: > 38.000 MW

Perto do cliente : Expandindo Presença na AL & Caribe



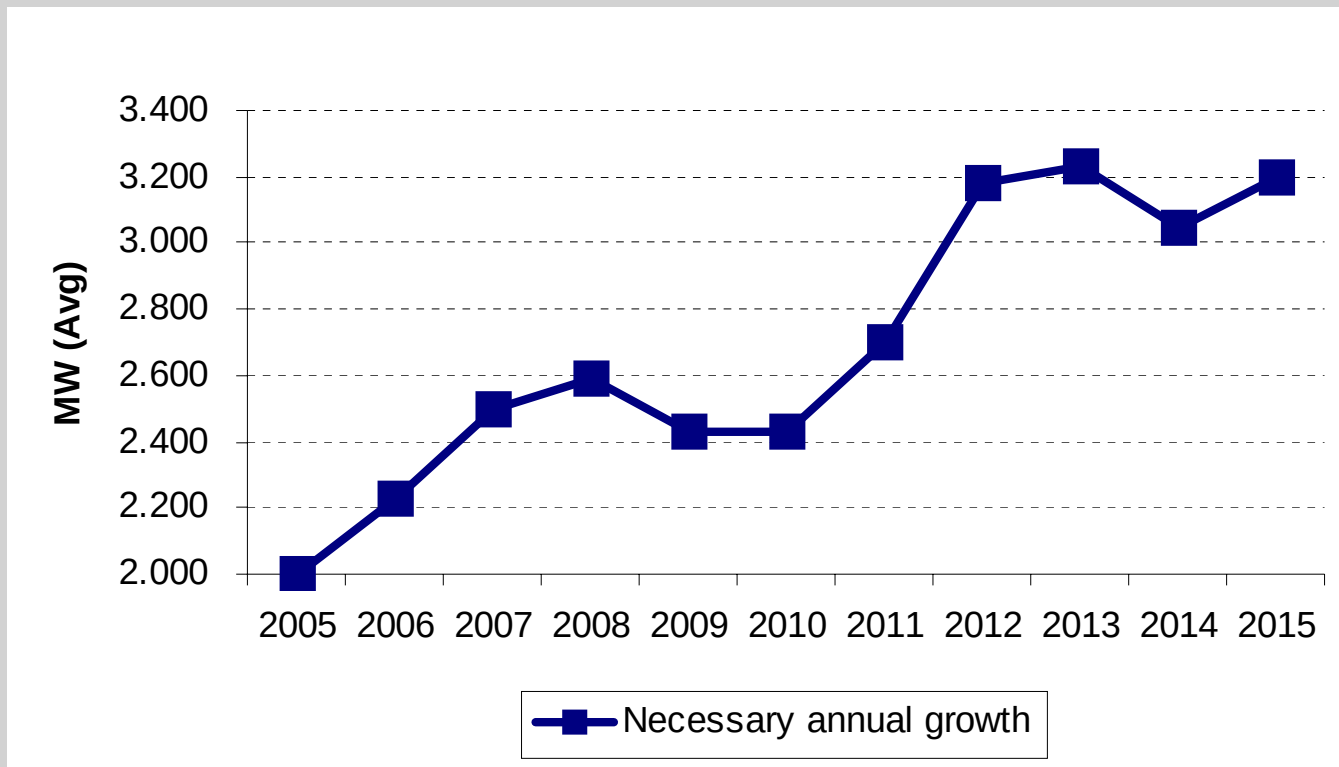
Os desafios da Infra- estrutura no Brasil

Brasil : Consumo de energia e previsão de crescimento do PIB



Fonte: EPE

Brasil : Energia Necessária para atender a demanda prevista



Fonte: EPE

Consumo de Eletricidade *per capita* – 2006 (em kWh/capita)

América Latina & Brasil	1,800
América Latina (exceto Brasil)	1,690
Brasil	1,955
Chile	3,050
Países típicos da OECD	8,204
USA	13,340
Alemanha	7,030
Noruega	24,650

Fonte: EIA

Características dos negócios de energia no Brasil

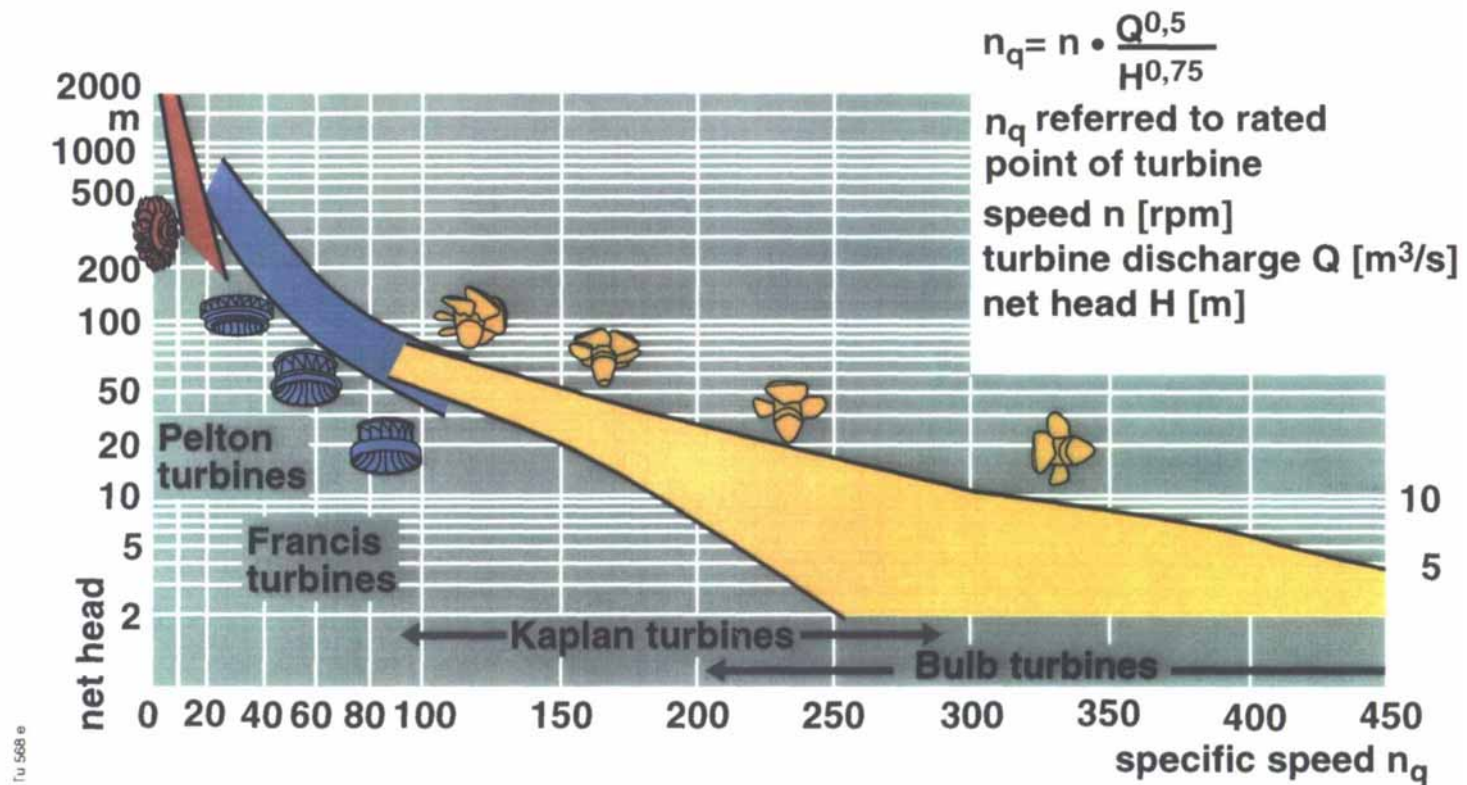
Características dos negócios de energia

- Longo período de desenvolvimento
- Capital e conhecimento intensivos
- Fortes componentes políticos
- Longo período de execução
- Legislação ambiental estrita
- Necessidade de expansão para o N/NE
 - Turbinas kaplan / bulbo

Turbinas Kaplan

Turbinas Kaplan – faixa de operação

Application ranges of different types of water turbines



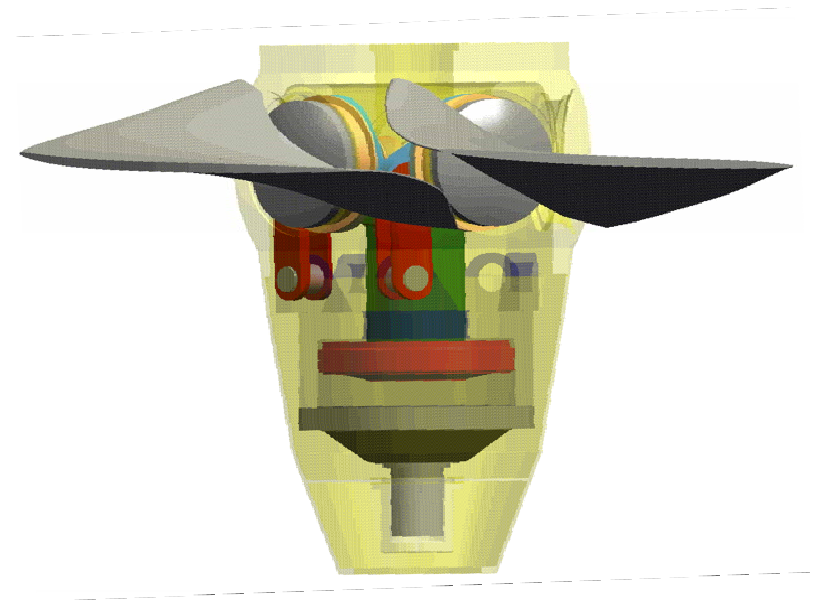
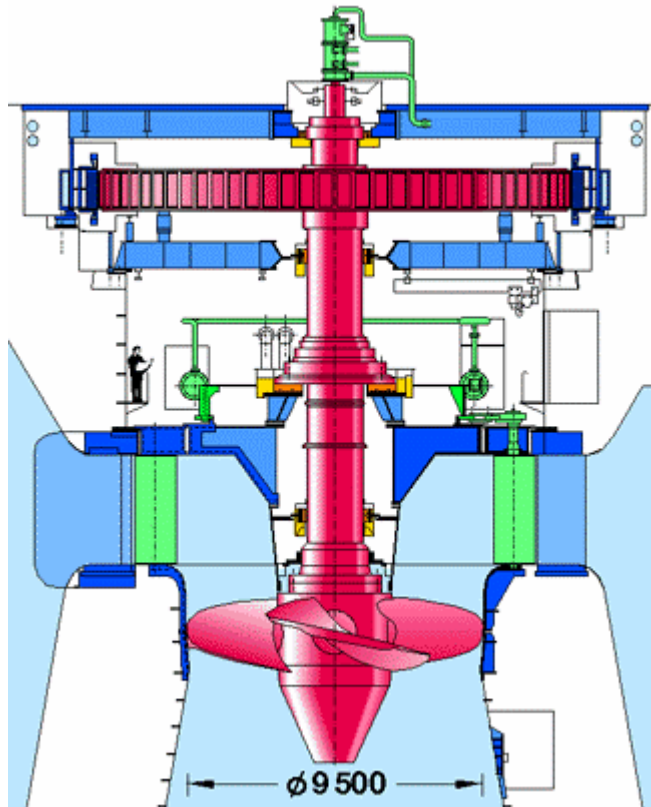
Turbinas Kaplan

- Aplicação em baixa queda e alta vazão
 - Até 70m e 450 m³/s
- Dois tipos
 - Vertical
 - Horizontal (Bulbo)

Turbinas Kaplan Vertical

- Principais características
 - Clássico arranjo para médias quedas (até 70m)
 - Podem atingir até 180MW (Lajeado)
 - “Concorrem” com a turbina Francis
 - Os maiores diâmetros disponíveis podem atingir 9,6m

Turbinas Kaplan Vertical



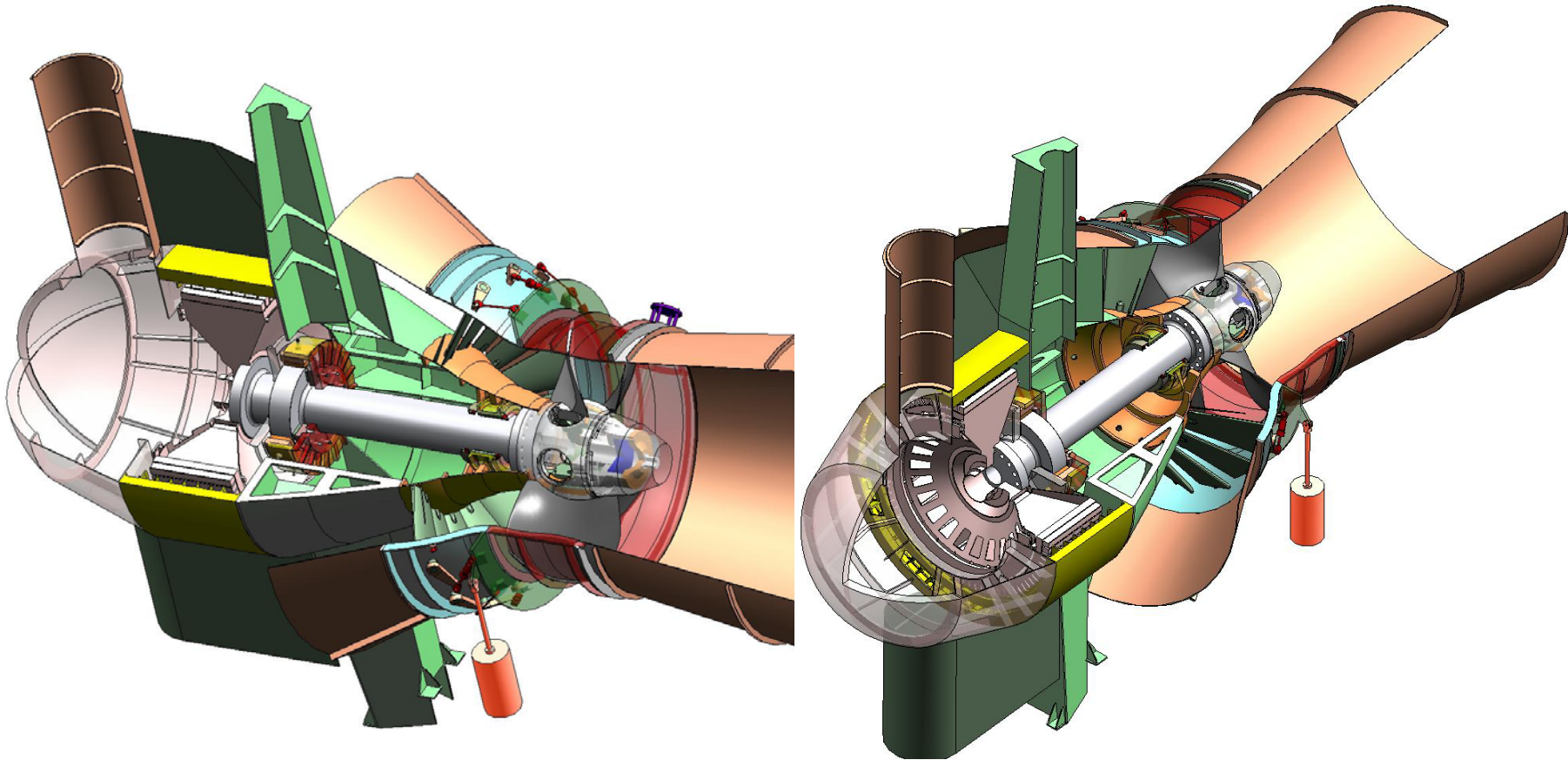
Turbinas Bulbo

- Principais características
- Aplicável onde as quedas são muito pequenas
 - Alta velocidade
- Diâmetros podem atingir mais de 7m
- Largamente utilizadas em vários países, em particular na Europa em Rios como o Danúbio e o Reno

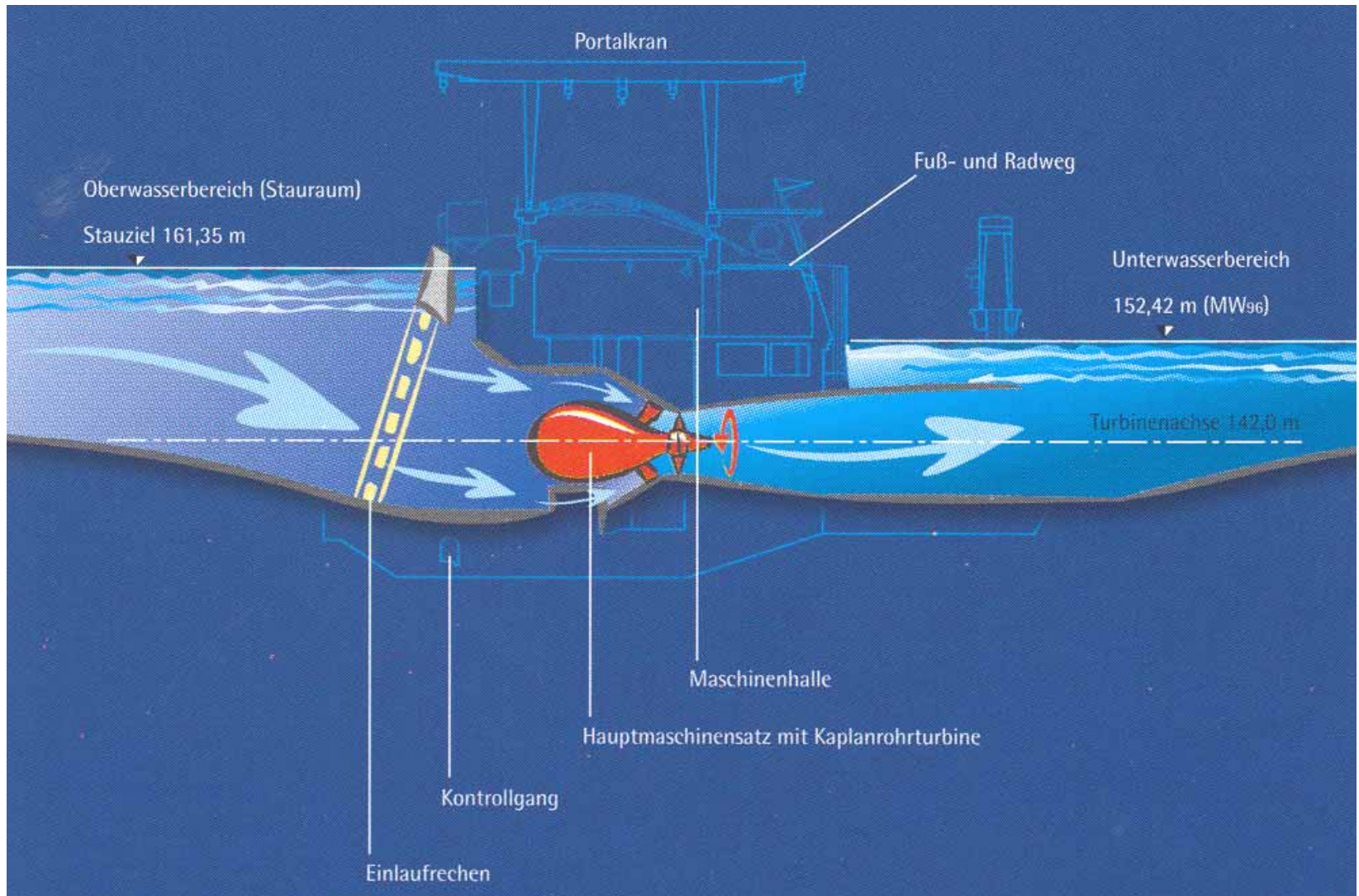
Turbinas Bulbo

- Principais vantagens
- Maior energia anual produzida
- Menores custos relativos de obras civis
- Menores áreas alagadas

Turbinas - Bulbo



Unidade Geradora Bulbo



Usinas com unidades Bulbo operando no Brasil



CANOAS I

Power: 85 MW

Head: 16.3 m



CANOAS II

Power: 72 MW

Head: 14,5 m



IGARAPAVA

Power: 210 MW

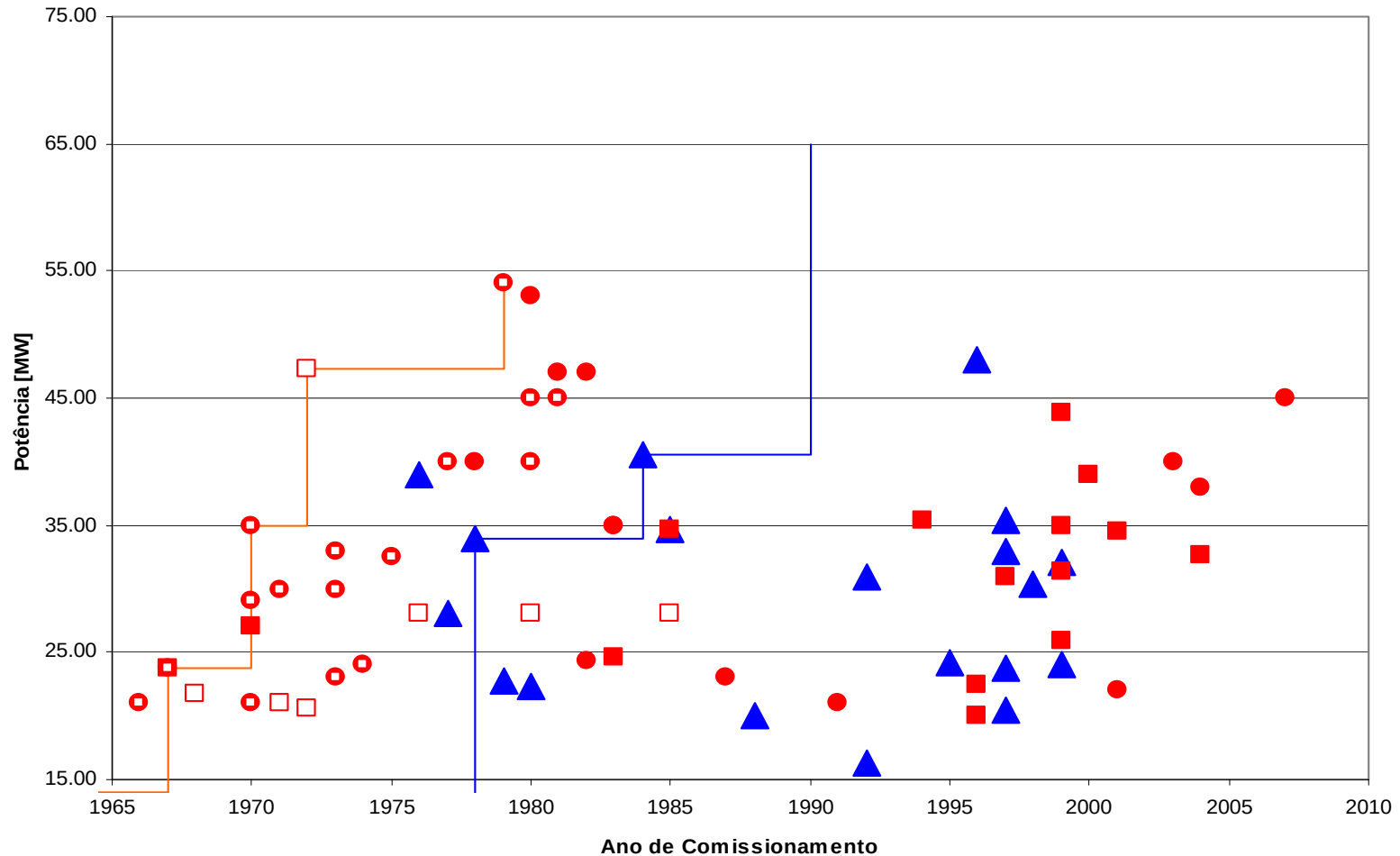
Head: 17 m

Usinas com unidades Bulbo operando no mundo

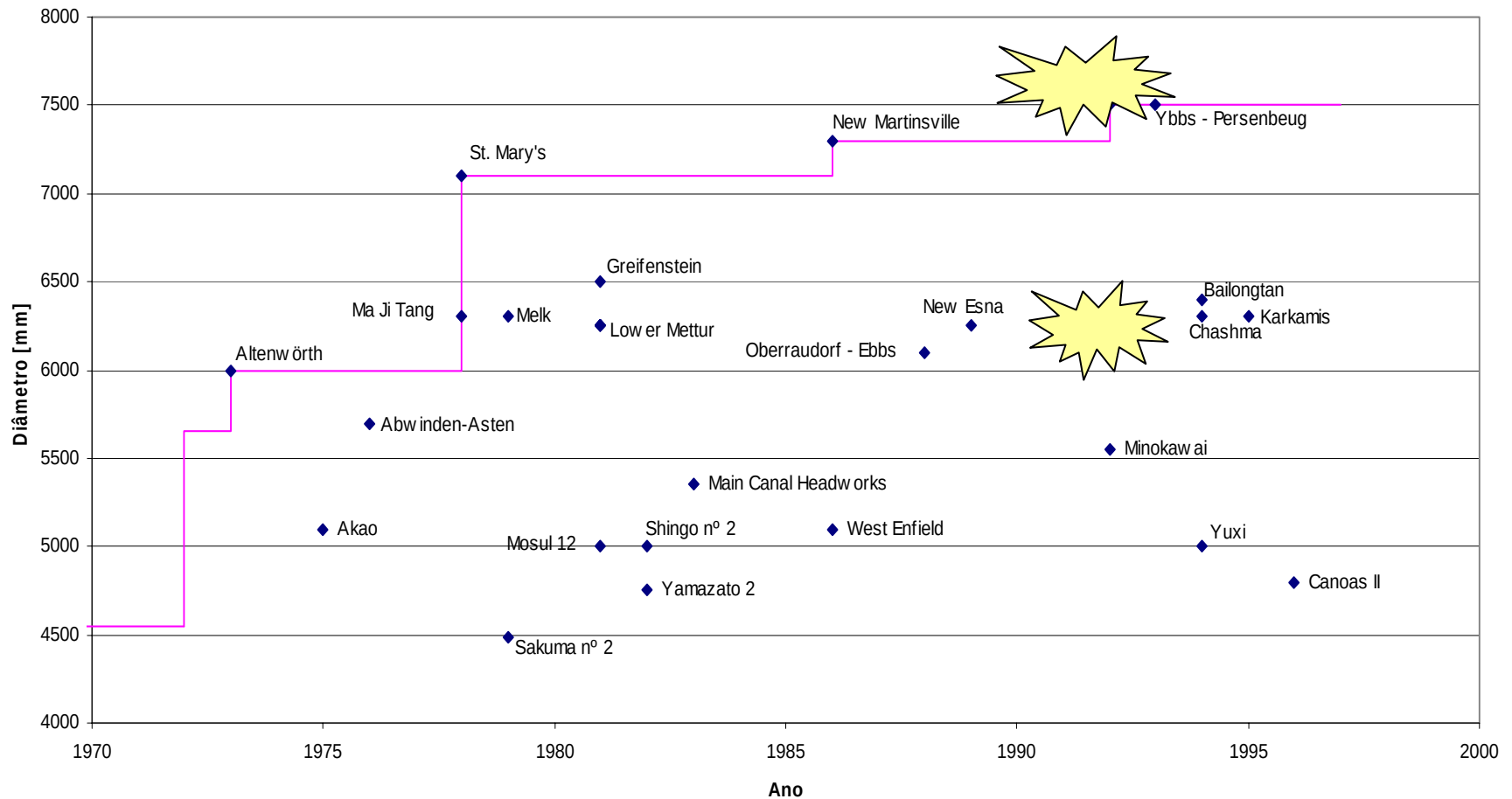
Power Station	Country	Max. Output (MW)	Max. Head (m)	Speed (min ⁻¹)	Runner Diameter (m)	No. of Units	Year
Belleville	France	25.9	5.5	64.3	7.5	2	1997
Tadami	Japan	65.8	20.7	100	6.7	1	1989
Murray Lock	USA	19.4	5.0	52.2	8.41	2	1985
Lingjintan	China	30.93	13.2	78.9	6.9	9	1998
Hongjiang	China	48.19	27.3	136.4	5.46	6	2003

Evolução das máquinas bulbo no mundo nos últimos anos

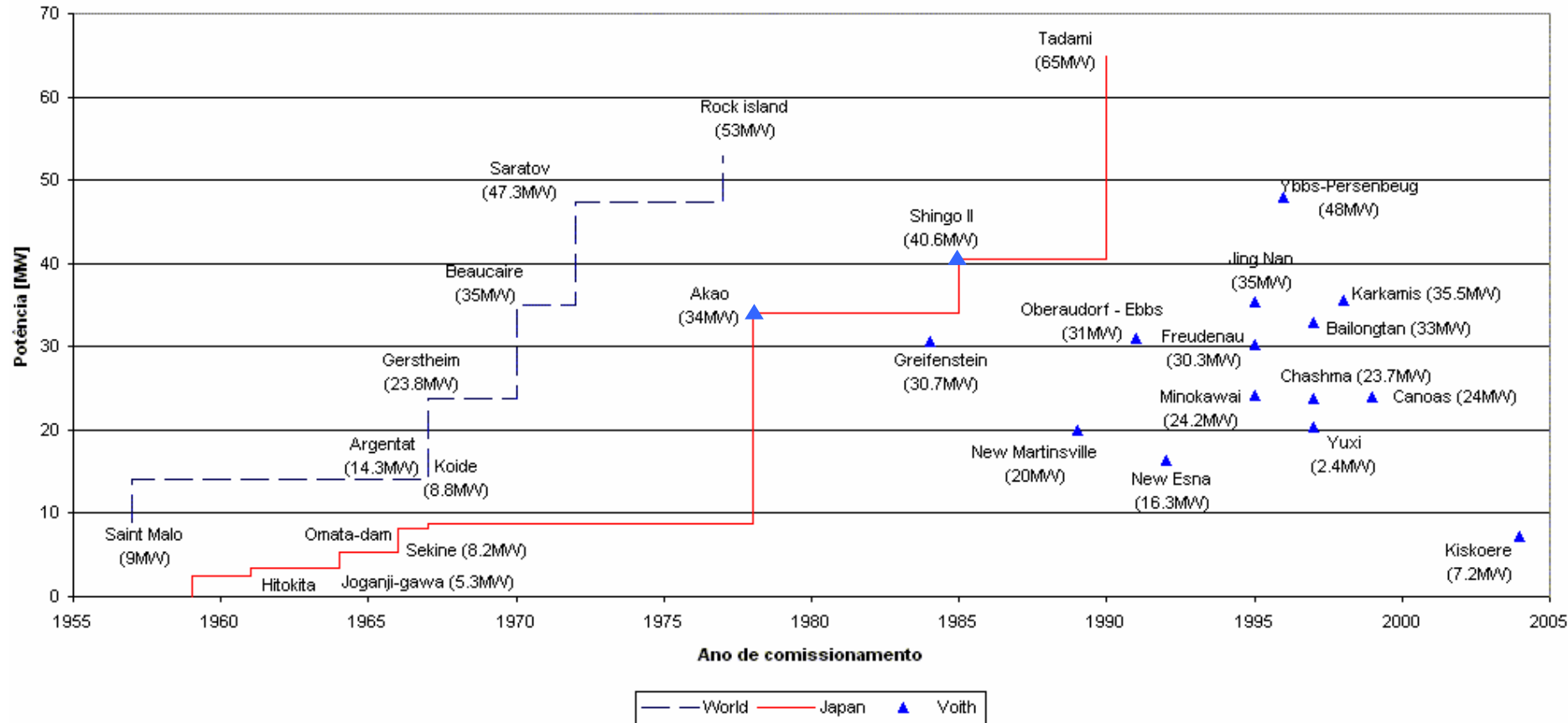
Evolução das máquinas - Potência



Evolução das máquinas - Diâmetro



Voith Siemens Hydro - Estado da arte em Máquinas Bulbo:



The logo consists of the word "VOITH" in a bold, white, sans-serif typeface. The letters are thick and blocky, with a high level of contrast against the dark blue background. The 'V' and 'H' are particularly prominent due to their width and the sharp angles of their strokes.

VOITH

Engineered reliability.