



THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara, em sua visita à China – Julho de 2000

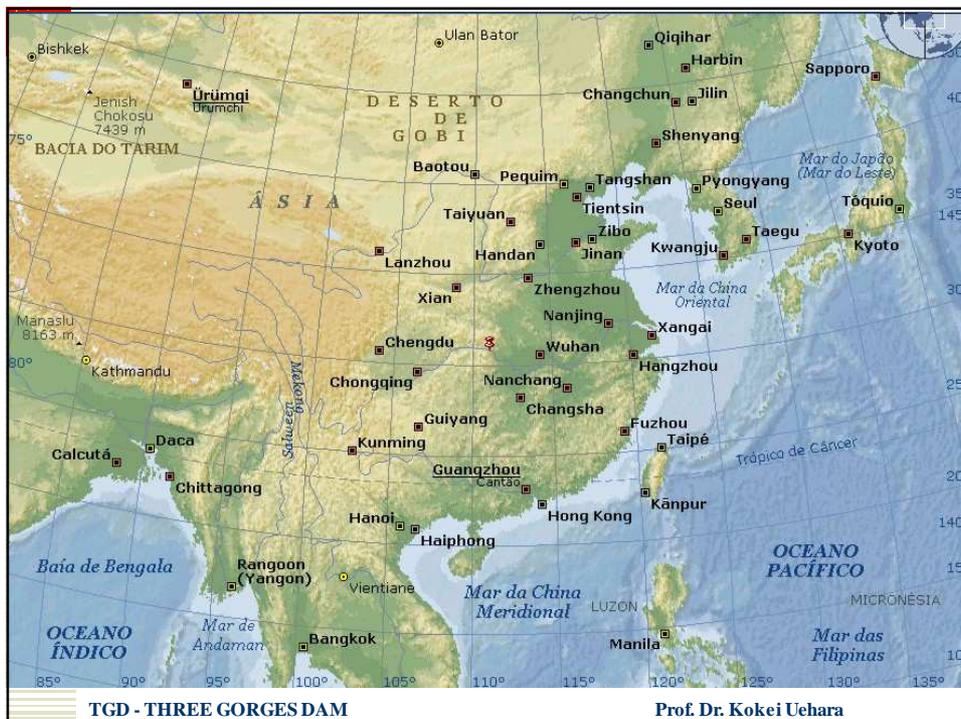
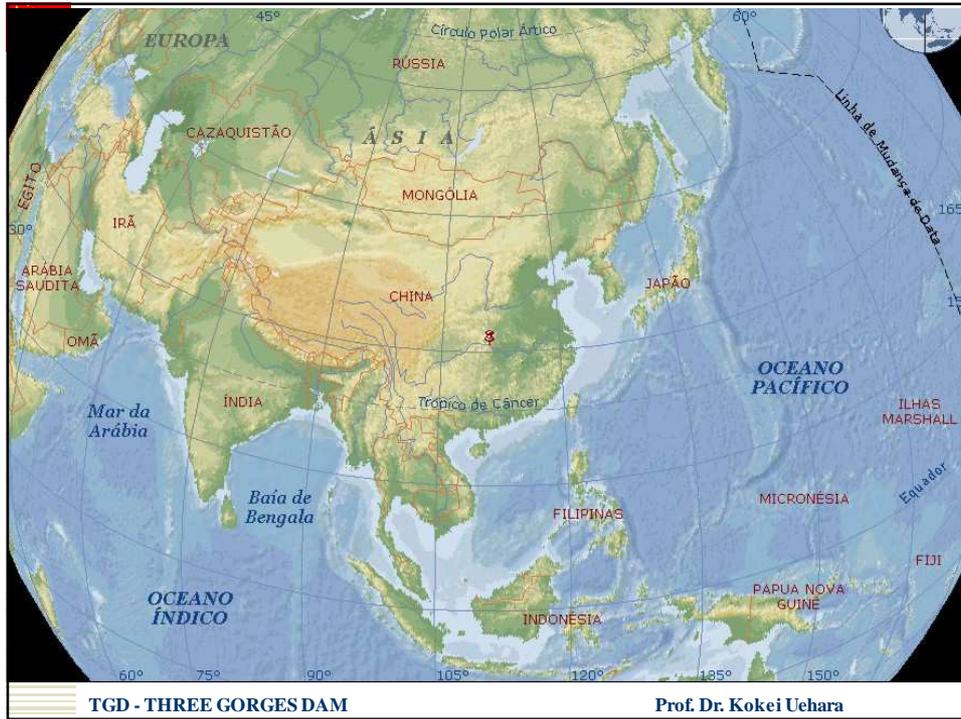


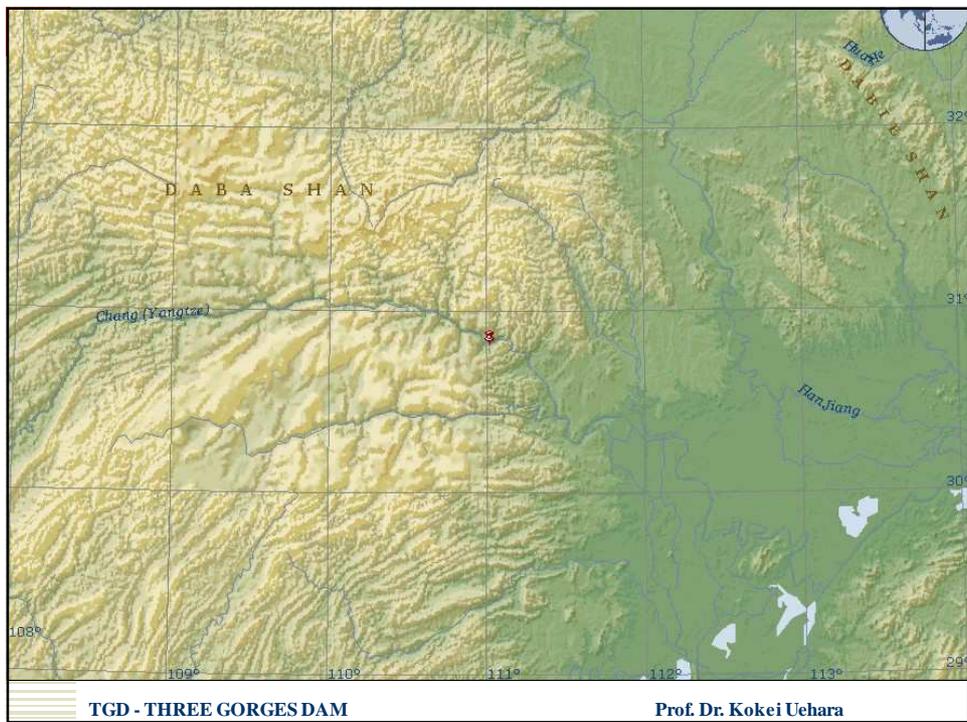
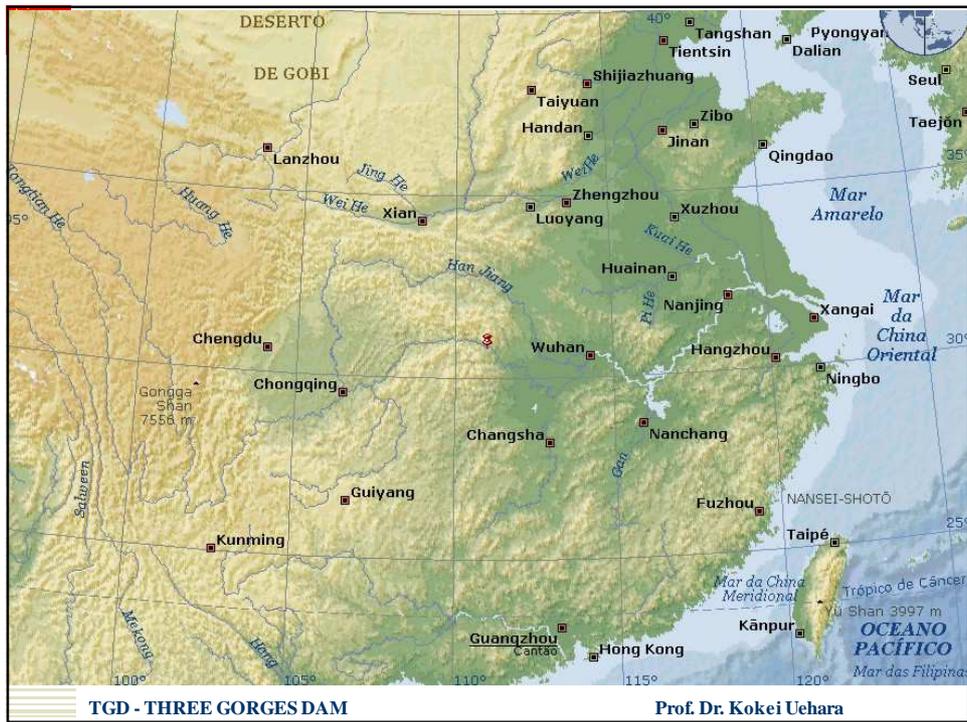
Ricardo Martins da Silva

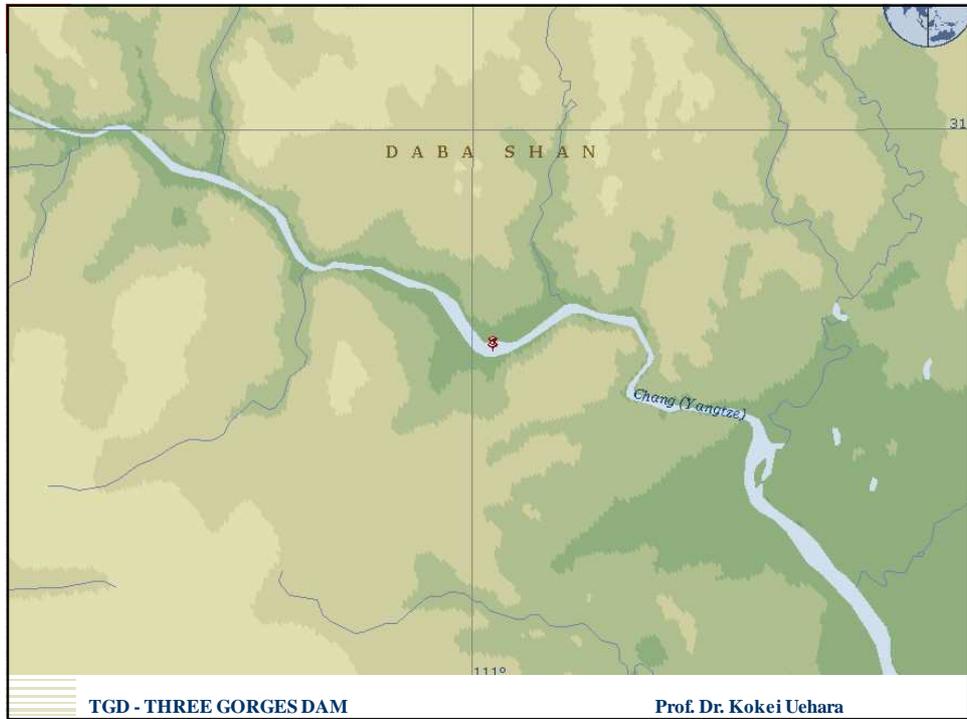
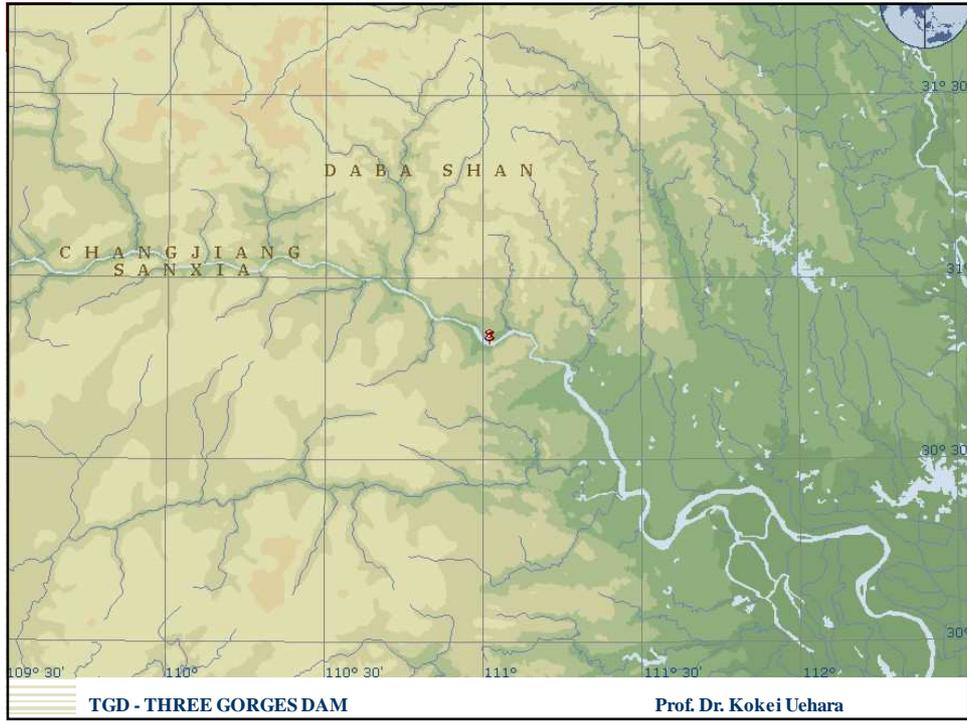


TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara









Localização



TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Bacia Hidrográfica



$0,82 \times 10^6 \text{ km}^2$

Área controlada: $1 \times 10^6 \text{ km}^2$



$1,8 \times 10^6 \text{ km}^2$ (19% área da China)



1/3 da pop. chinesa



40% do PIB

TGD - THREE GORGES DAM

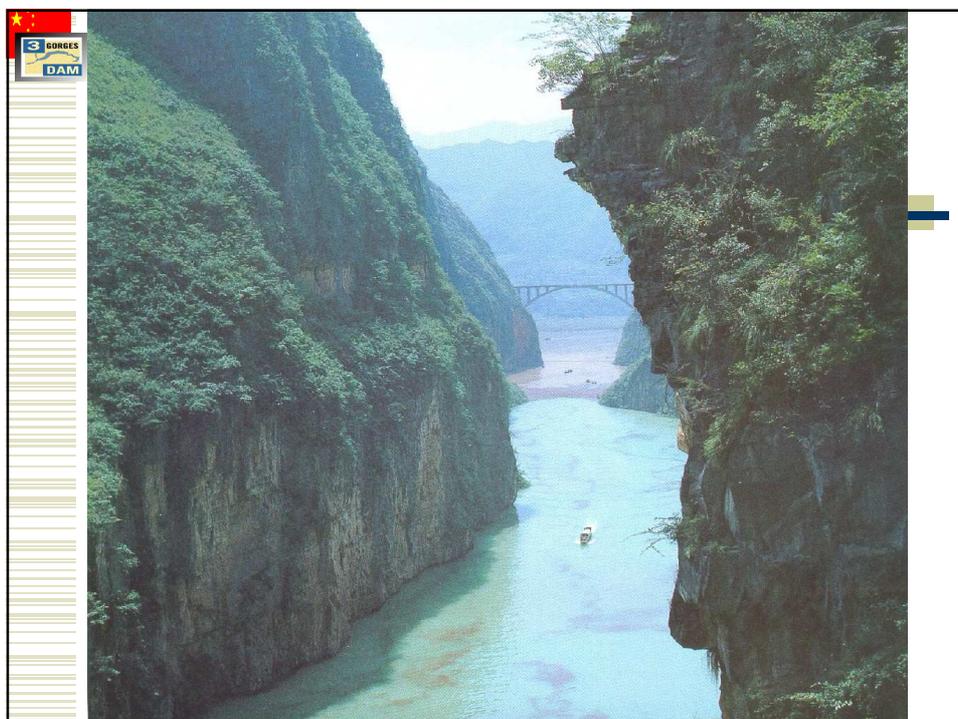
Prof. Dr. Kokei Uehara

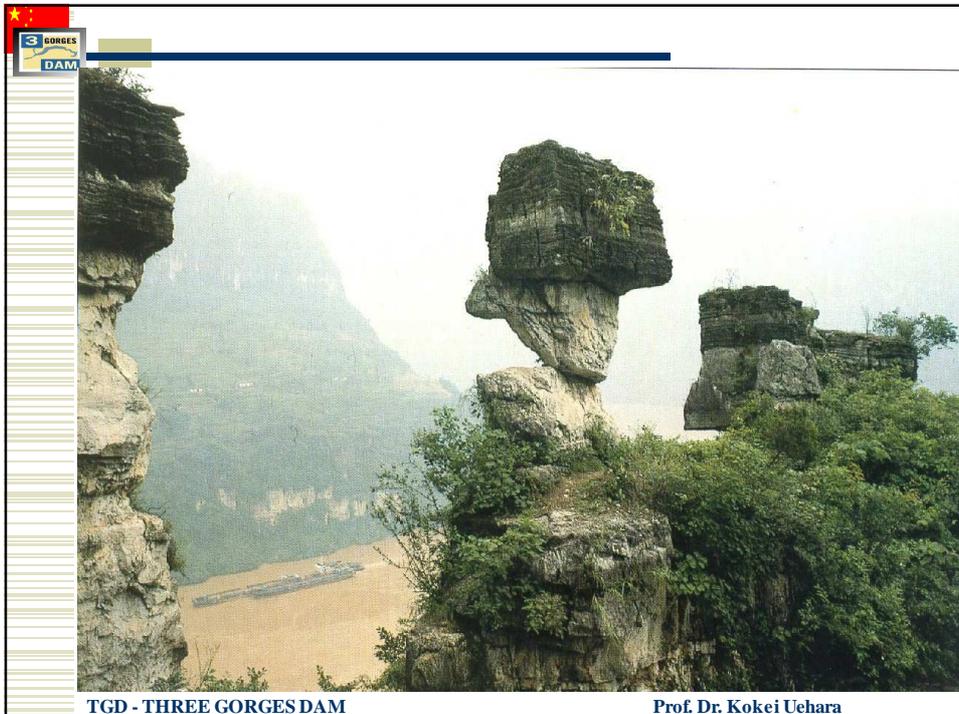


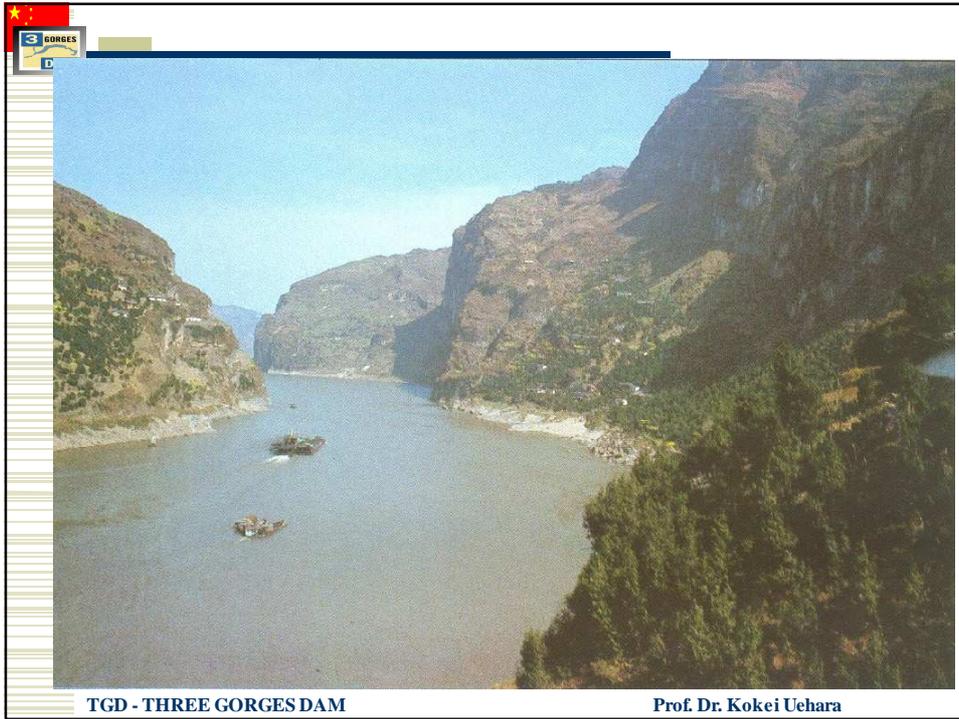
Three Gorges

Conheça um pouco do Canion

TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara











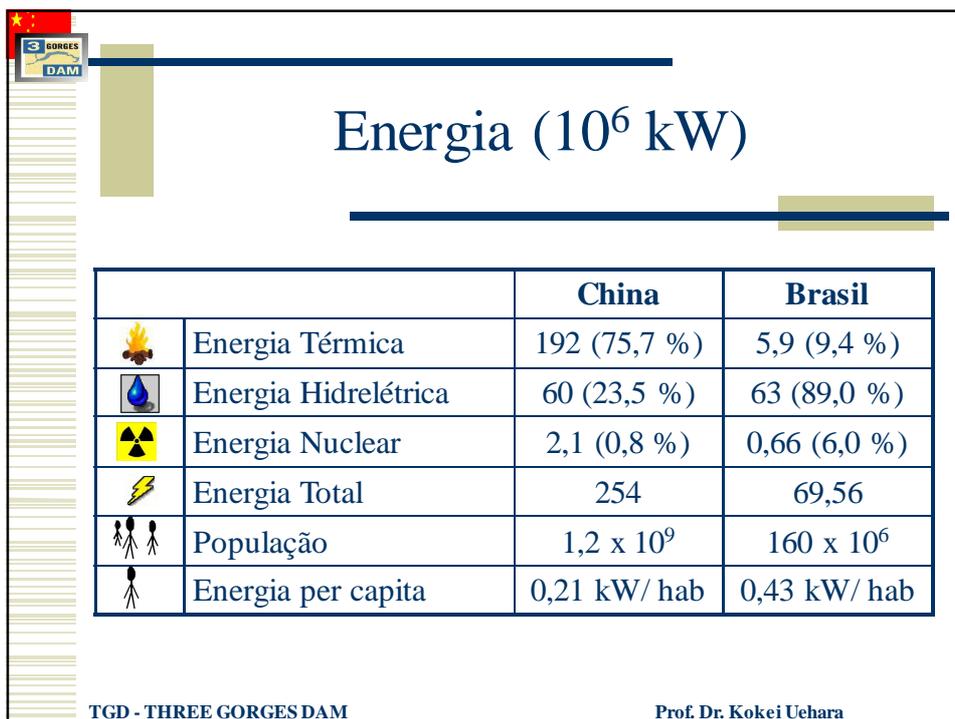
TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



3 GORGES DAM

Energia

Essa queima provocaria a emissão de 100×10^6 ton de CO_2 , $1,5 \times 10^6$ ton de SO_2 e $0,37 \times 10^6$ ton de NO_x .

Essa energia virá desenvolver a região de CHONGQING, WUHAN, NANJIN e SHANGHAI.



TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

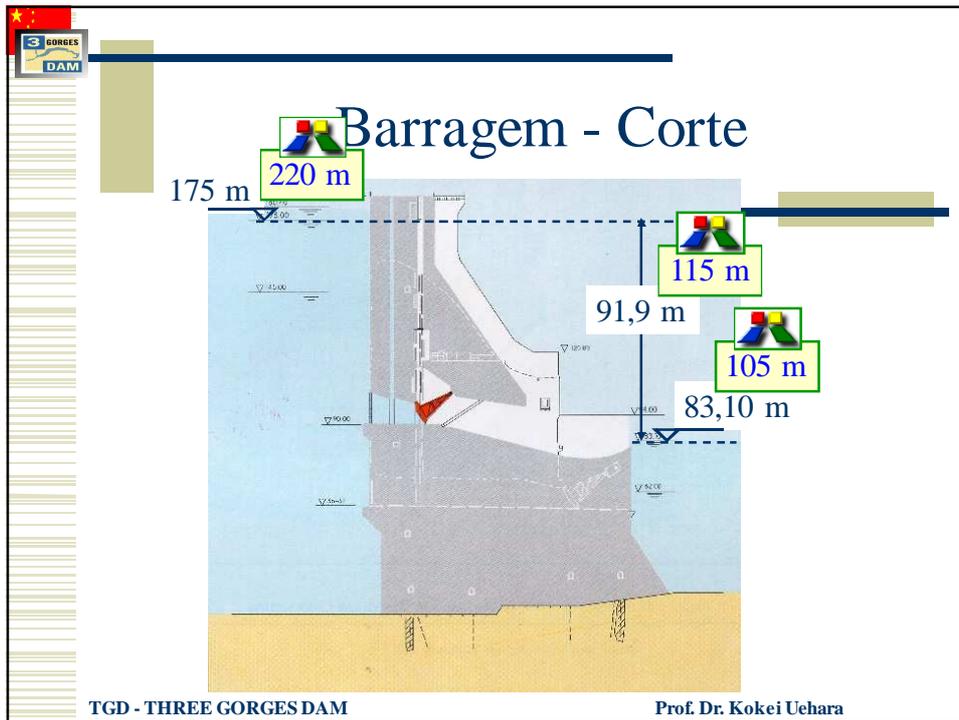
Energia



Nuvem de poluentes com **3 km de espessura** sobre o leste da China
Folha de S. Paulo, 18/08/2002

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara





Cidades Submersas

Ano 2000



2000年1月現在のようす (CG 処理前)

TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara



Cidades Submersas



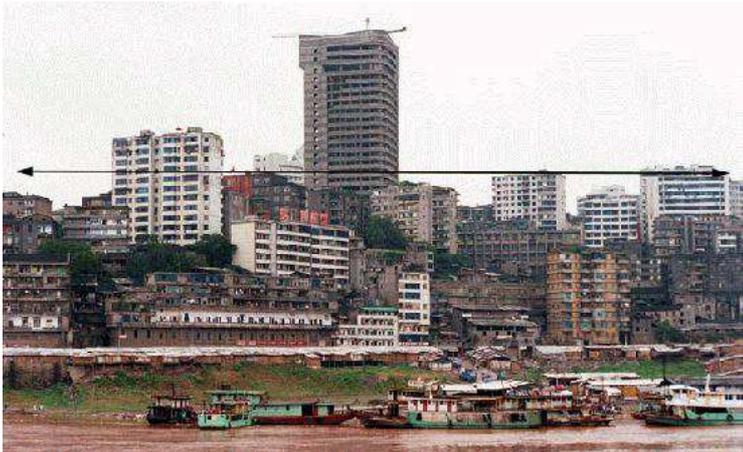
4 mil pessoas reassentadas

13 cidades inundadas: 1,13 milhão de pessoas reassentadas.
Custos sociais e de desapropriação: 44,4% do custo total da TGD.

TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara



Cidades Submersas



TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara



Cidades Submersas



Implosão de edificações submersas

TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara



Sítios Arqueológicos



TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Sítios Arqueológicos



1208 sítios e inúmeros monumentos inundados

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Fases de Construção

どうやってつくるのか、
 たらう。工事の内容は、
 工事」ダム本体および
 運送設備の建設」の三つ
 らる利用の転設工事が
 から、工事は三期に分け
 。現在は第2期工事が進
 上移す。第1期は第1期工事
 経路復旧計画委員会シス
 ンアドバイザー)

ダムサイトの決定
 ダムサイトの候補地として、最終的に西陵峡内の7キロはなれた2地点が検
 討された。1959年、川幅が広く工事中の洪水処理がしやすいことから、下
 流の「三斗坪」地点（宜昌から38キロ上流）がダムサイトに決定した。こ
 こは長江がカーブしている部分で、「中堡島」とよばれる中州があった。



完成
 20年までの準備期間を経て、中国では1949年の建国以来、三峡ダム（高さ196メートル、1997年開
 成）、瀾滄薩ダム（高さ292メートル、1975年完成）、葛洲壩ダム（高さ178メートル、1988年完成）などの大型
 ダムを建設してきた。現在、中国で最も大規模なダムである、世界トップクラスの三峡ダムは、このダム
 はこれまでのダム建設で蓄積された中国の経験に加え、世界中から最新の技術を導入して建設されている」とい
 う。

TGD - THREE GORGES DAM
Prof. Dr. Kokei Uehara



Sítio



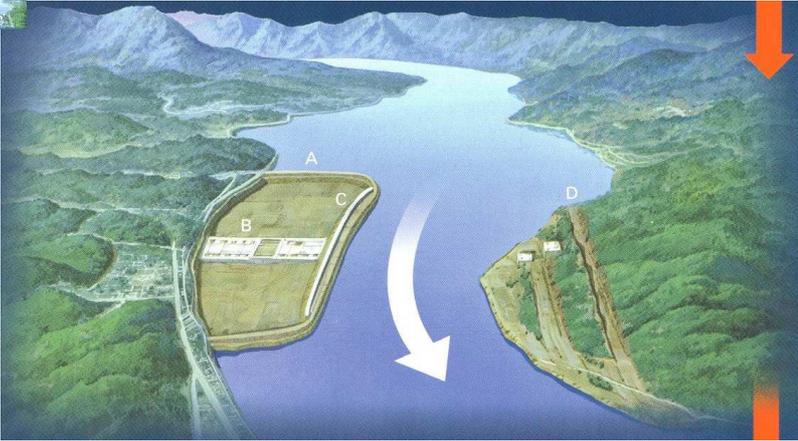


ダムサイトの決定
 ダムサイトの候補地として、最終的に西陵峡内の7キロはなれた2地点が検
 討された。1959年、川幅が広く工事中の洪水処理がしやすいことから、下
 流の「三斗坪」地点（宜昌から38キロ上流）がダムサイトに決定した。こ
 こは長江がカーブしている部分で、「中堡島」とよばれる中州があった。

TGD - THREE GORGES DAM
Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

1ª Fase



TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

2ª Fase



TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

3ª Fase (Atual)



第3期工事 (2003年~2009年)

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

Conclusão (2009)

US\$16 bilhões (US\$1270/kW)

Custo final: US\$ 22,5 bilhões (US\$ 1.200/kW)

Amortizado em 10 anos (2019)



Animação

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Usina Hidrelétrica

Francis, $(26 + 6) \times 700 \text{ MW} = (18.200 + 4.200) \text{ MW}$

下流側の水位差

Francis, $(18 + 2) \times 700 \text{ MW} = (12.600 + 1.400) \text{ MW}$

三峡のダムに由来する。合計 26 基配
 置内に、さらに増
 設している」と、電源
 いる。
 700 万キロワット
 (1800 万キロワット
 の 8 割年ロワット
 の発電機となる。
 30 の水力発電 (特
 別発電機に、回転す
 機する。
 (1997 年米) は、
 ト (75.7%)、水
 (23.5%)、原子力
 (0.8%) である。大
 水力の設備で、
 10 年ロワット機
) である。
 削減させる水力機
 する。」「発電機
 」「三峡は世界
 の利便があるとい
 三峡の水力発電



90 x 10⁶ kWh
Produção Anual: 84,7 x 10⁶ kWh

Vazão do rio Paraná é mais estável, além do controle das usinas à montante

三峡のダムを建設する

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



2003: Inauguração da margem esquerda





10/julho/2003: 14 primeiros geradores entraram em operação!



Sedimento em suspensão



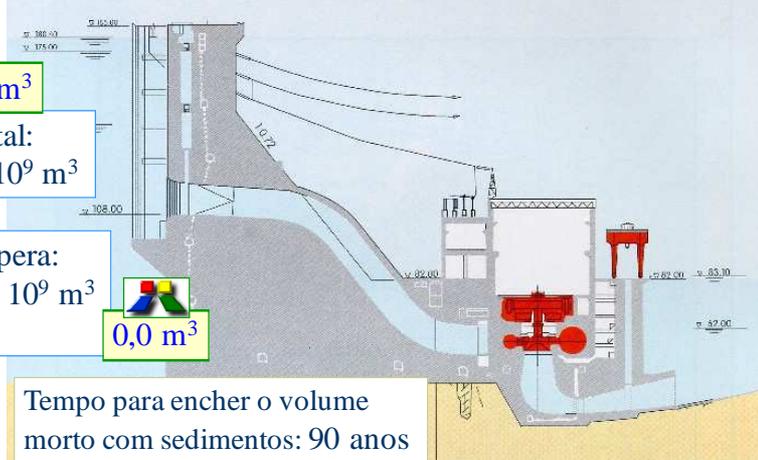
520 milhões de ton/ano

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Barragem - Corte



29 x 10⁹ m³

Vol. Total:
39,3 x 10⁹ m³

Vol. Espera:
22,15 x 10⁹ m³
(56%)

0,0 m³

Tempo para encher o volume morto com sedimentos: 90 anos

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

Barragem - Corte

The diagram illustrates the dam's structure with various elevation points: 186.00, 178.00, 154.00, 146.00, 126.00, 105.00, 94.00, 83.00, and 52.00. It highlights the 'Vertedor de Superfície' (Surface Spillway) and 'Vertedores de Fundo' (Bottom Spillways). A note states 'Apenas de superfície' (Only surface). A small 3D globe icon is also present.

Vertedor de Superfície

Vertedores de Fundo

Apenas de superfície

TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

Operação

The image shows the dam structure and the large reservoir it creates. A text box provides operational details.

Attingir o equilíbrio no reservatório preservando 86% da capacidade de controle de cheia e 92 % do volume útil, após 90 anos

TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara

Barragem

Crista da Barragem

7.760 m

2.309 m

Concreto ($17,1 \times 10^6 \text{ m}^3$), enrocamento e terra
Toda em concreto gravidade: $27 \times 10^6 \text{ m}^3$

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

Barragem

483m

643 m

Extravasador

485 m

584 m

945 m (total) m

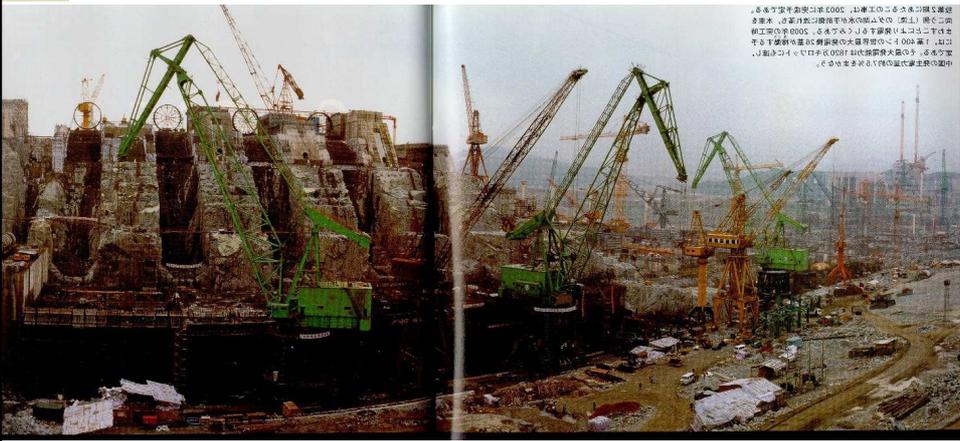
Casas de Máquinas

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Construção



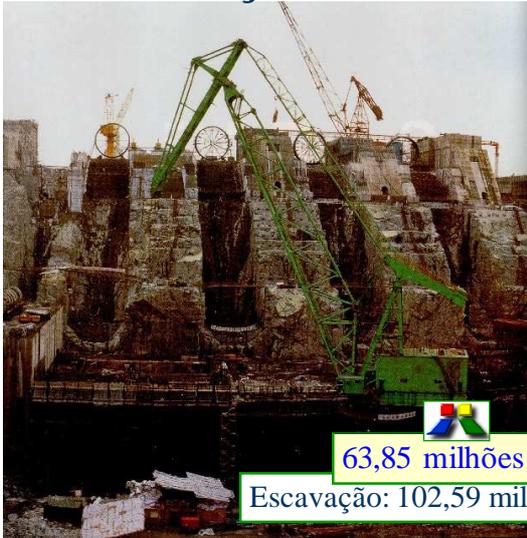
この写真が中国の三峡ダム（三峡工場の水力発電プロジェクト）の建設現場を示しています。この写真は、ダム建設の重要な部分であるコンクリートの掘削と建設を示しています。このプロジェクトは、中国の水力発電の重要な部分であり、世界最大の水力発電プロジェクトの一つです。このプロジェクトは、中国の水力発電の重要な部分であり、世界最大の水力発電プロジェクトの一つです。

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



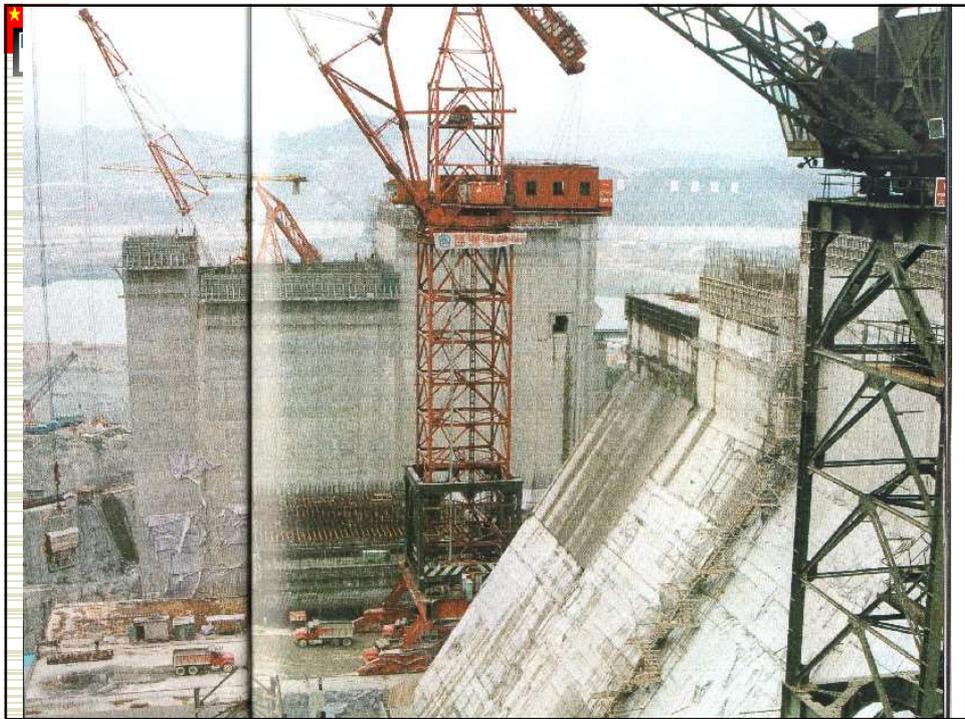
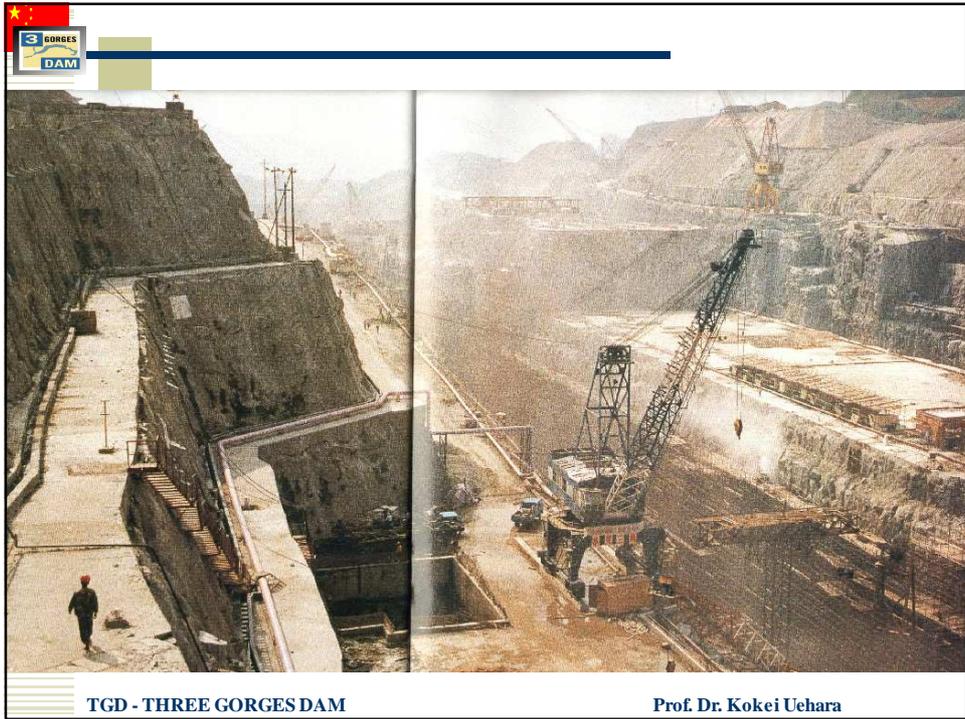
Construção – escavação

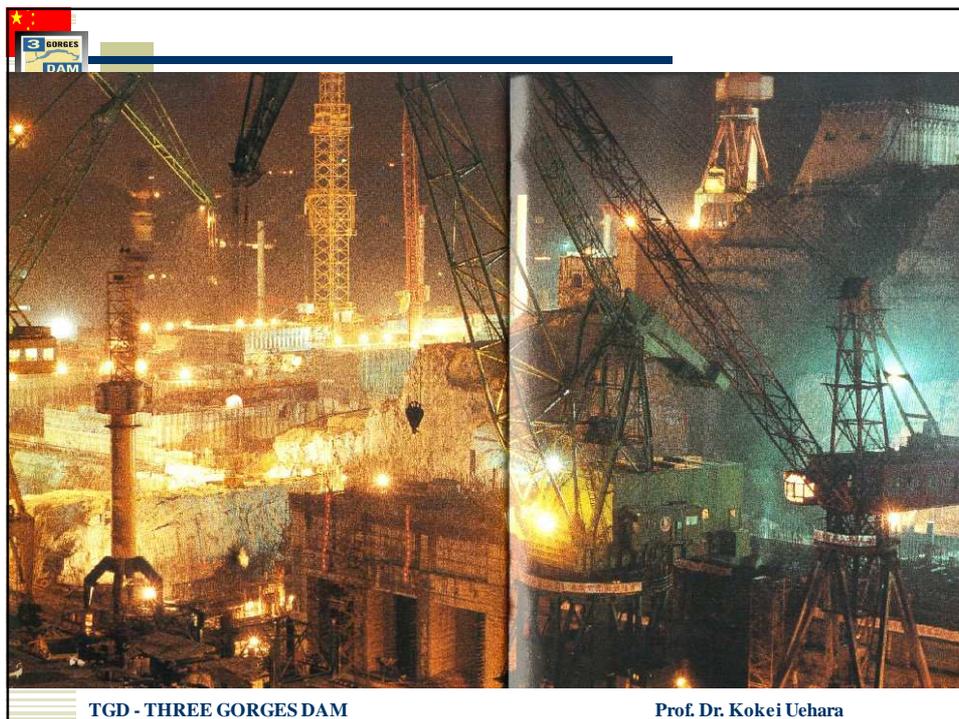


63,85 milhões m³
Escavação: 102,59 milhões m³

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara





Navegação

Rio principal (YANGTSE): 2.900 km

Vias navegáveis na bacia: 70.000 km

Transporte atual: 10 milhões de ton/ano

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

This slide features an aerial photograph of a wide river. A large, multi-decked passenger ship is docked at a pier. In the foreground, several barges are lined up. The text provides key statistics about the river's navigability and current transport capacity.

3 GORGES DAM

Navegação

Rio YANGTSE-KIANG

6.300 km

TGD

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

Navegação

Rio YANGTSE-KIANG

TGD - Shanghai: 1.800 km

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

Navegação após constr. TGD



Transporte futuro: $(10 + 40) \times 10^6$ ton/ano

Eclusas de 5 lances, double-way
280x34x5 m p/ barcos 10.000 ton

Elevador de barcos
120x18x3,5 m p/ barcos
de passageiros de 3.000ton

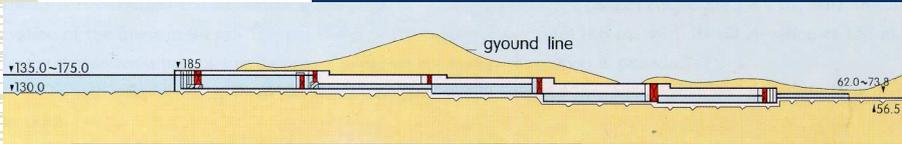
Previsão: redução do custo do transporte em 35%

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

Eclusa



ground line

135.0~175.0
130.0

185

62.0~73.0
456.5



Primeira navegação experimental ocorreu em 16/06/2003

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

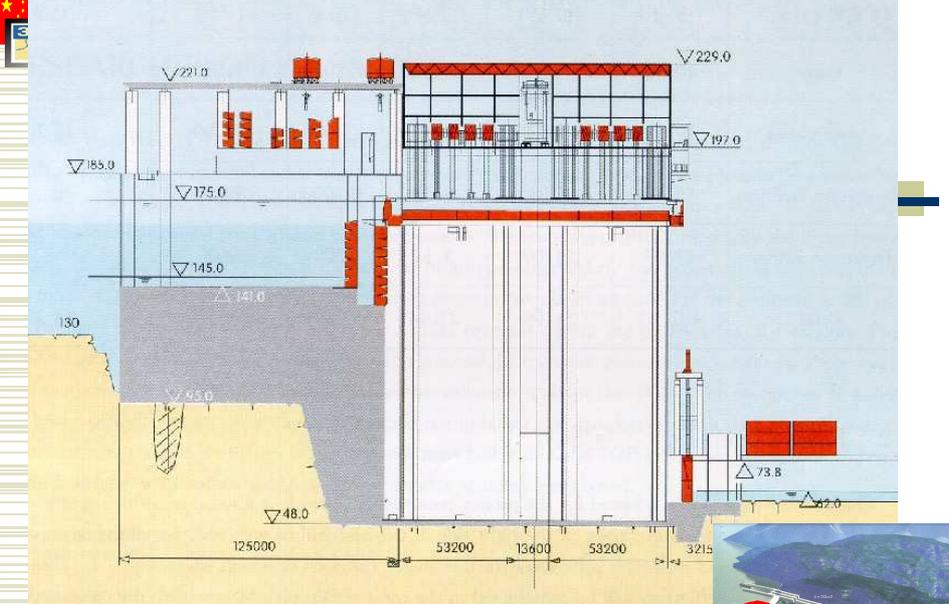
Eclusa

Todos os equipamentos da eclusa são de **fabricação nacional**



TGD - THREE GORGES DAM

6



Elevador de Barcos

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr.

3 GORGES DAM

Vazões



Afluxo anual: $451 \times 10^9 \text{ m}^3$

Vazões médias: $14.300 \text{ m}^3/\text{s}$

$261 \times 10^9 \text{ m}^3$

Paraná: $8.300 \text{ m}^3/\text{s}$

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara

3 GORGES DAM

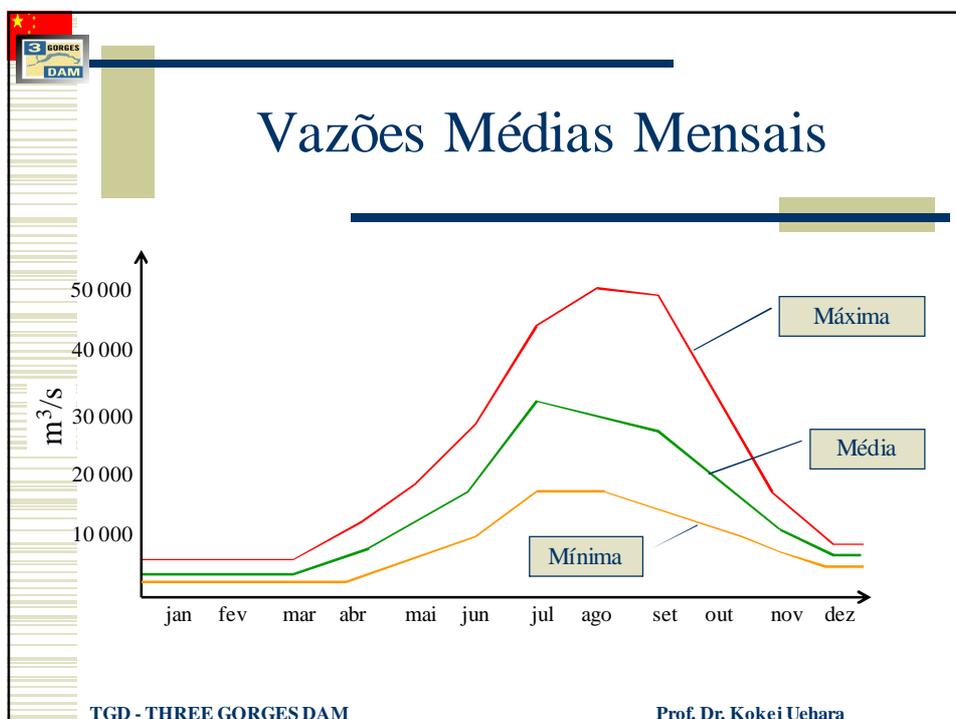
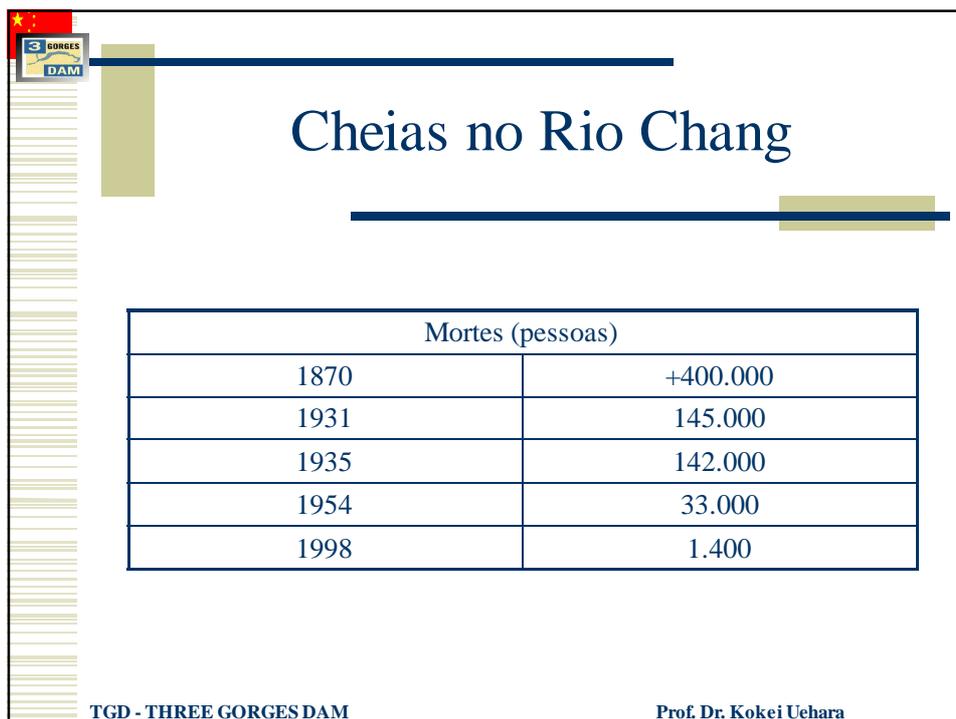
Cheias no Rio Chang

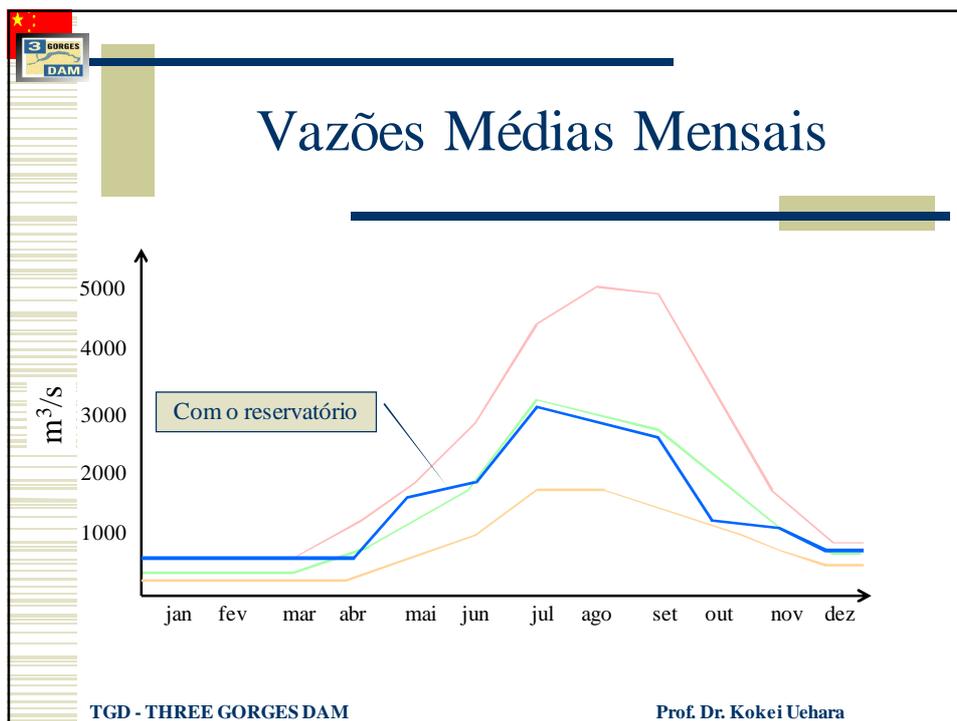
214 grandes cheias em 2000 anos

Data	Descarga em Yichang $1000 \text{ m}^3/\text{s}$
20-07-1870	110
01-08-1227	98
25-08-1560	98
31-07-1153	94
18-07-1860	92
23-07-1788	86
18-07-1796	84
Nos últimos 110 anos, 24 cheias com $Q > 60.000 \text{ m}^3/\text{s}$	

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



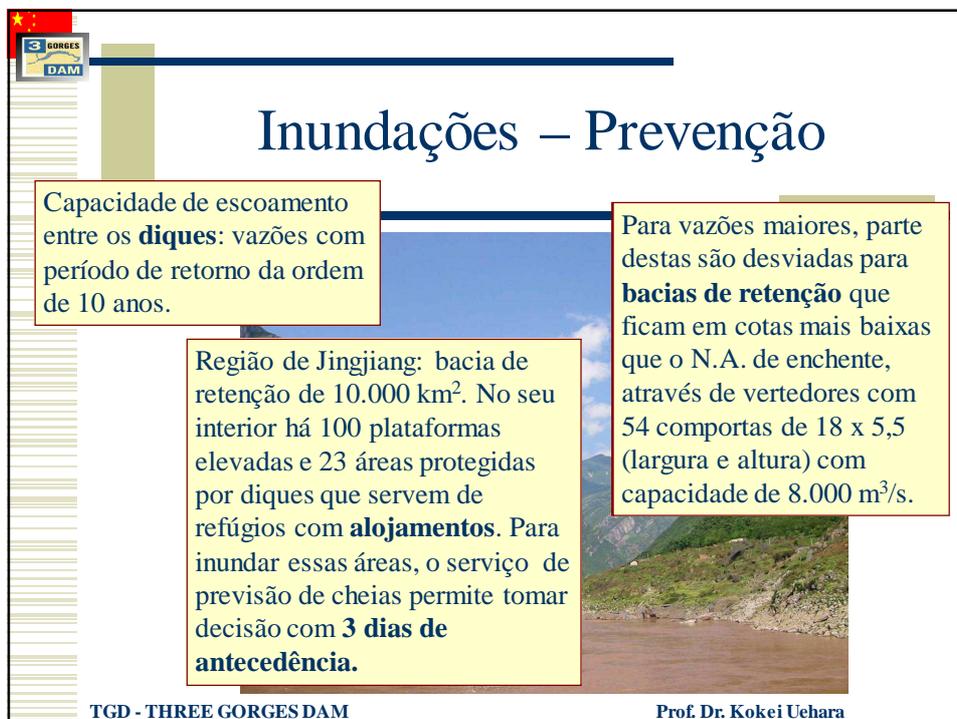
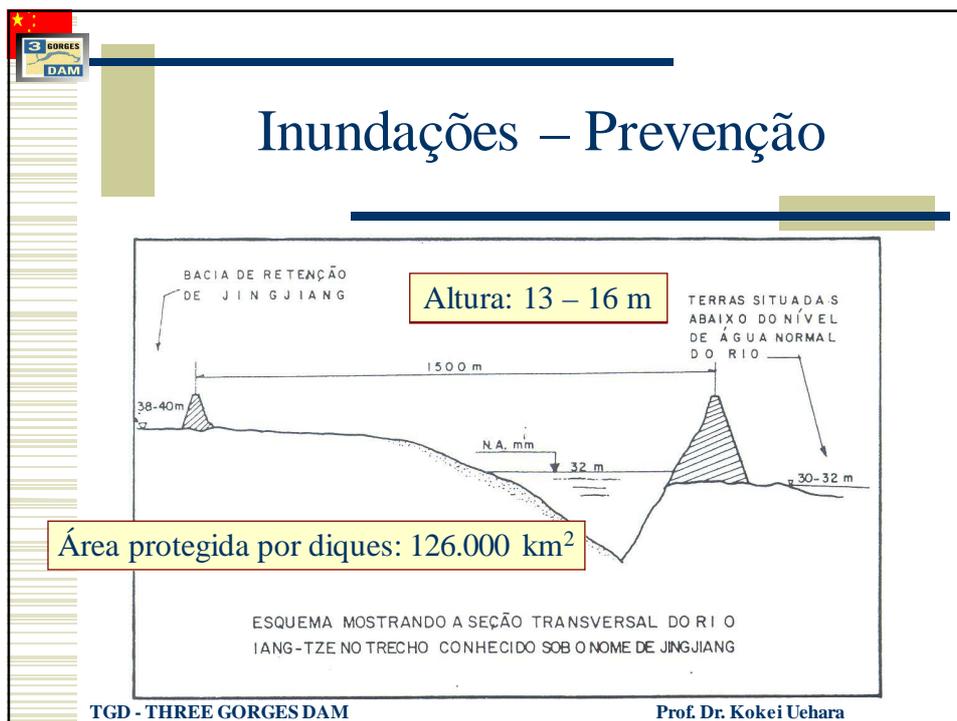


Inundações – Prevenção

Proteção contra inundações à jusante da TGD e Gezhouba Dam

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



3 GORGES DAM

Bermas – Draga de Sucção

A TGD irá **amortecer** uma **vazão centenária** capaz de escoar entre os **diques sem** a necessidade de inundar as áreas de **bacias de retenção**.

Além dessas bacias de retenção há inúmeros **lagos naturais** que auxiliam no combate às inundações, por exemplo: **Dongting Lake**, com **2.691 km²**, **Poyang Lake** com **3.900 km²**.

Espera-se **evitar os problemas de inundações** de grandes áreas baixas de jusante mesmo para uma vazão **milenar** com operação adequada da TGD e as áreas de retenção.

DRAGA DE SUÇÃO E RECALQUE SIMPLES, SEM DESAGREGADOR

CONSTRUÇÃO DE SUÇÃO E RECALQUE

PARA CONTROLO DO DESPEJO DA DRAGA

3 GORGES DAM

Problemas Ambientais

Na cidade de YICHAN foi criado um grande **centro de estudo de peixes** e tem lançado uma grande quantidade de alevinos de Esturjão e outras espécies.

Não há escadas de peixes nem na GEZHOUBA DAM e nem na TGD. O **ESTURJÃO CHINÊS** não poderá mais subir o rio acima.

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Problemas Ambientais

Diminuição da **descarga sólida** à jusante da TGD provocará a erosão nos primeiros trechos. O que acontecerá na foz do YANGTSE?

A **transposição das águas** do YANGTSE para a bacia do Rio Amarelo, a jusante da TGD não virá criar alguns problemas?

Os **golfinhos** que habitam à jusante sofrerão alguns efeitos da TGD? E as outras espécies?

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Problemas Ambientais

Os problemas causados pela **subida do leito** do YANGTSE junto à cidade de CHONGQUING serão resolvidos?

Mudanças na velocidade da corrente, temperatura e qualidade da água...

Existem inúmeros outros problemas ambientais.

O governo chinês está empenhado em adequar todos esses problemas.

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Belezas da China - Muralha



TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara



Belezas da China - Muralha



TGD - THREE GORGES DAM



Belezas da China – Guerreiros de Terracota

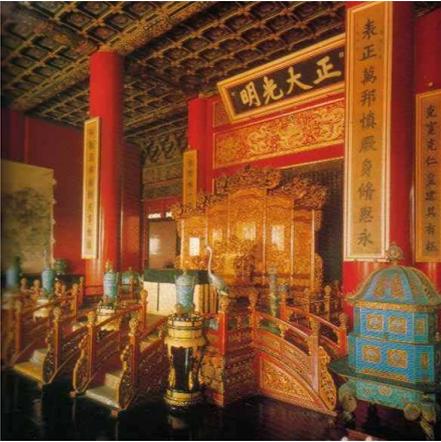




TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara



Belezas da China – Cidade Proibida




TGD - THREE GORGES DAM Prof. Dr. Kokei Uehara



Tecnologia



Em 15/10/2003, torna-se o 3º país a lançar uma **missão tripulada ao espaço** (taikonauta Yang Liwei), com **tecnologia exclusivamente chinesa.**

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara



Disponível na Internet



PHD – 2307 Hidrologia Aplicada
<http://www.phd.poli.usp.br>

Desenvolvido por Ricardo Martins da Silva

- ricardo.martins@poli.usp.br;
- ricardomartinssilva@ig.com.br;

TGD - THREE GORGES DAM

Prof. Dr. Kokei Uehara