

Produção concentrada

- ◆ Hidro-eléctrica
 - Sem e com bombagem
- ◆ Térmica clássica
 - Turbina a vapor - Carvão, Fuel-oil, Gás natural
 - Turbina a gás - Fuel-oil, Gás natural, diversos
 - Ciclo combinado - Gás natural
 - Grupos diesel-eléctricos - Fuel-oil, óleo diesel
- ◆ Nuclear
 - Turbina a vapor

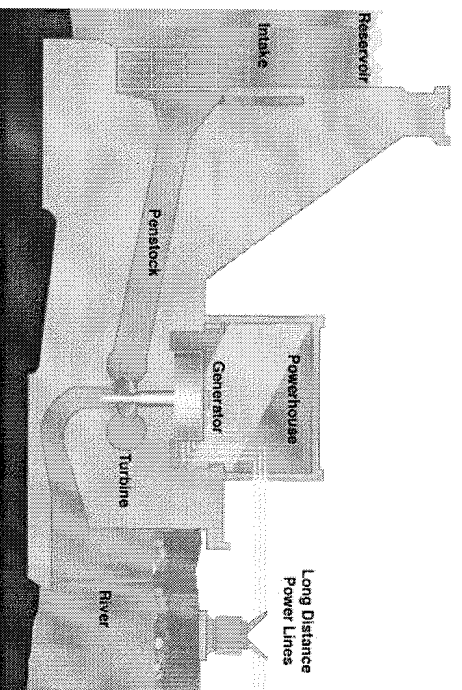
Produção concentrada - recursos

- ◆ Hidro-eléctrica
 - Renovável
- ◆ Térmica clássica
 - Combustíveis fósseis
 - Escassos a prazo
- ◆ Nuclear
 - Urânio, Plutónio
 - Muito longe da exaustão
 - Possibilidade de regeneração

Produção concentrada - impacto

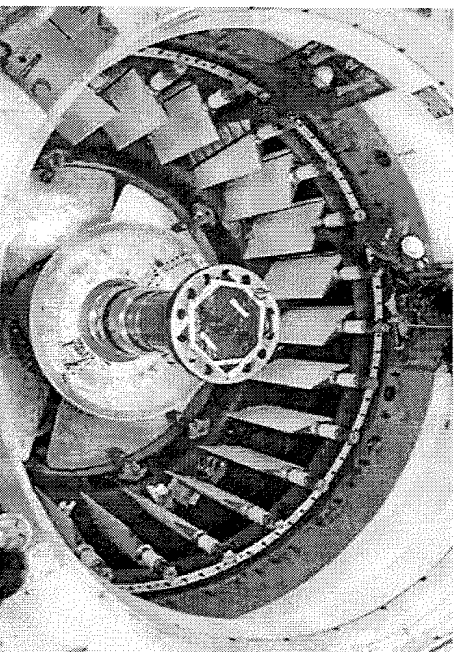
- ◆ Produção de electricidade!
 - ◆ Hidro-eléctrica
 - Interrupção de rios, inundação de terrenos, deslocação de populações, criação de albufeiras (pesca, desporto, turismo)
 - ◆ Térmica clássica
 - Emissões de CO₂, fumos, cinzas (carvão), aquecimento local
 - ◆ Nuclear
 - Produção de resíduos radioactivos
 - Ponto de partida para aplicações militares

Hidroelectricidade



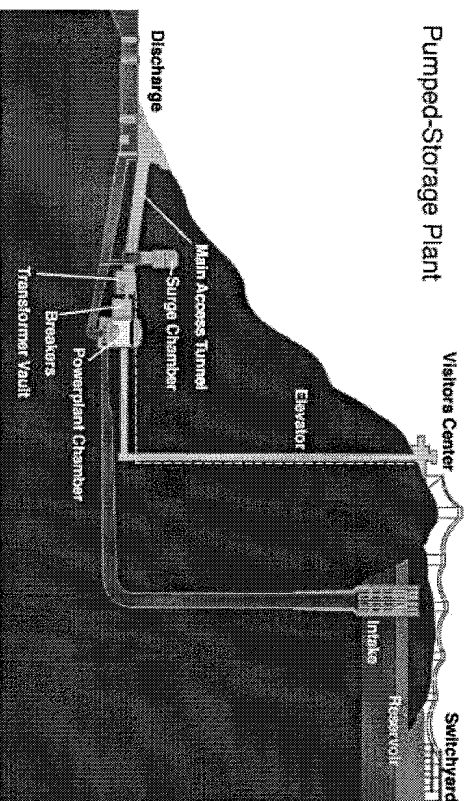
Fonte: Tennessee Valley Authority (USA)

Interior de uma turbina pequena



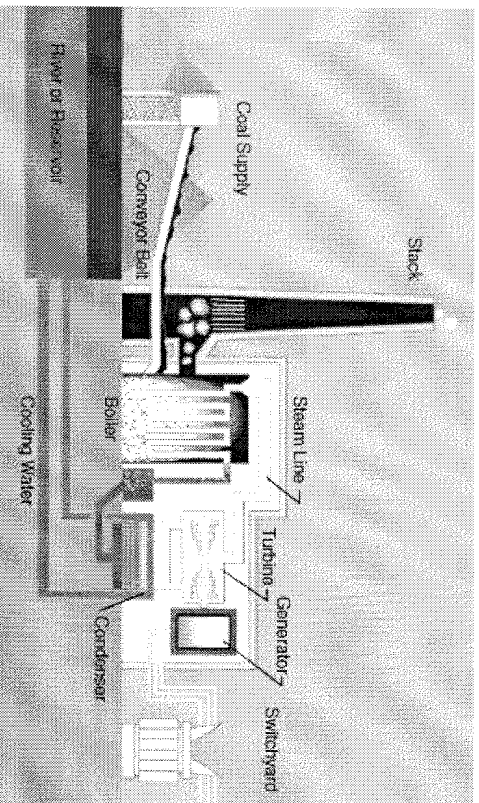
Fonte: Tennessee Valley Authority (USA)

Hidroeletricidade - bombagem



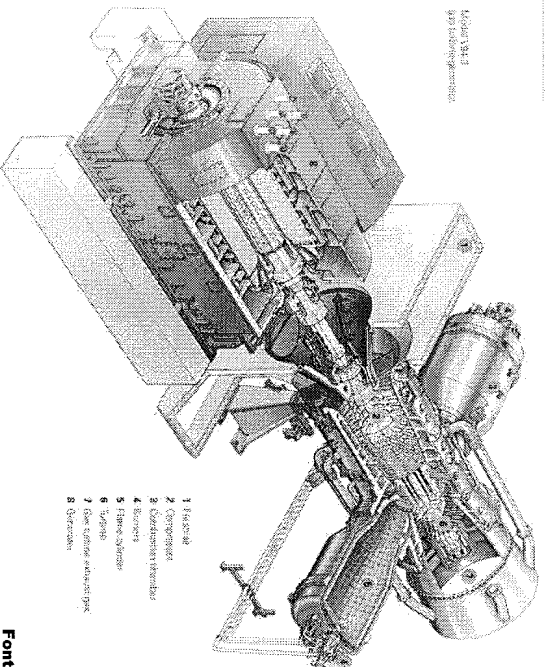
Fonte: Tennessee Valley Authority (USA)

Térmica a carvão



Fonte: Tennessee Valley Authority (USA)

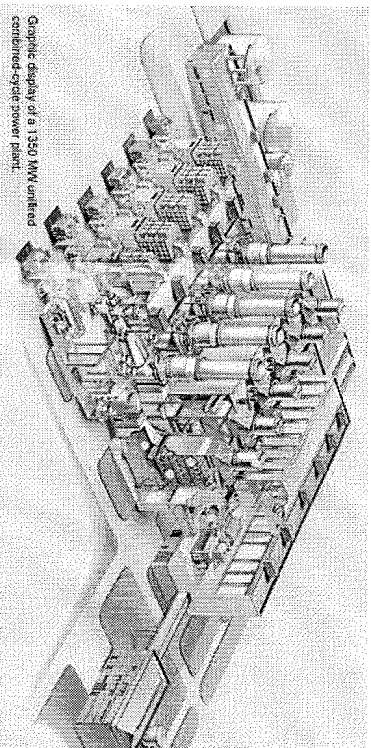
Turbina a gás



Modelo 3A3
gas turbine engine

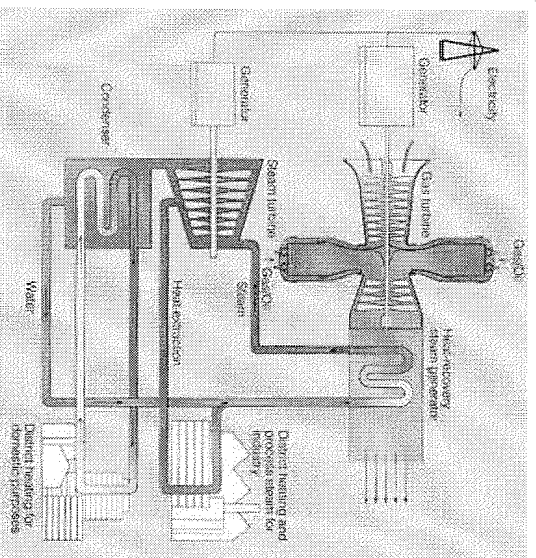
Fonte: Siemens

Ciclo combinado



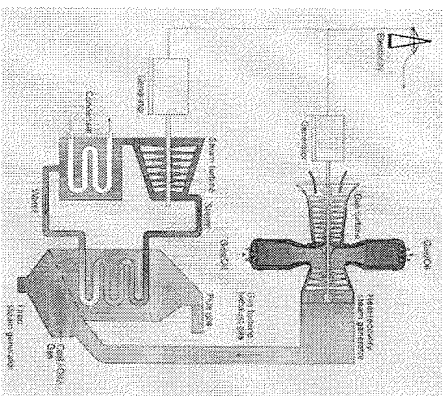
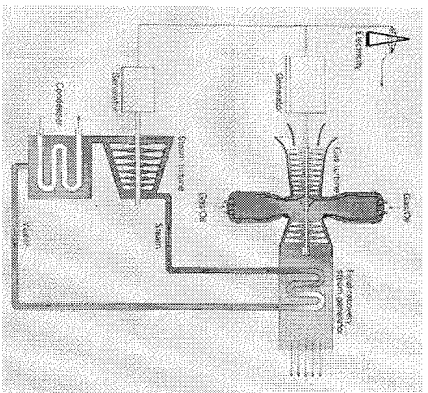
Fonte: Siemens

Ciclo combinado



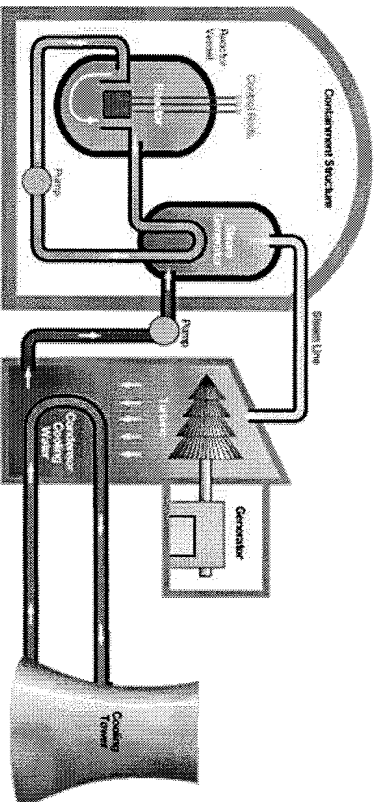
Fonte: Siemens

Ciclo combinado



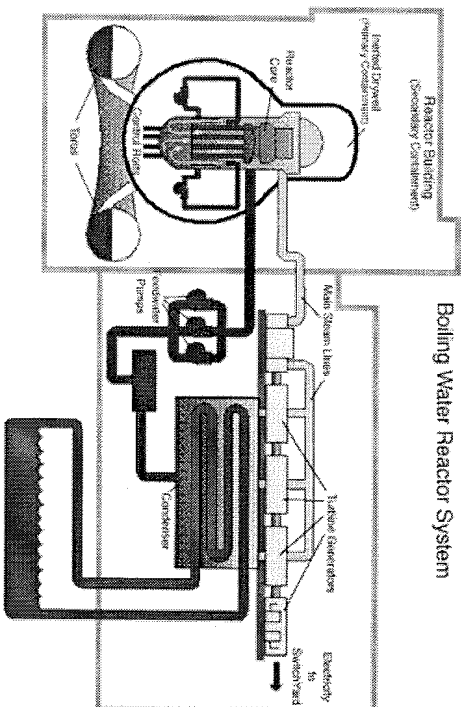
Fonte: Siemens

Nuclear - PWR



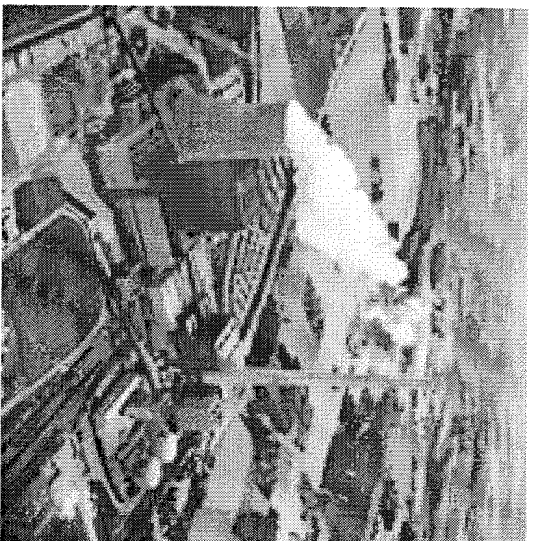
Fonte: Tennessee Valley Authority (USA)

Nuclear - BWR



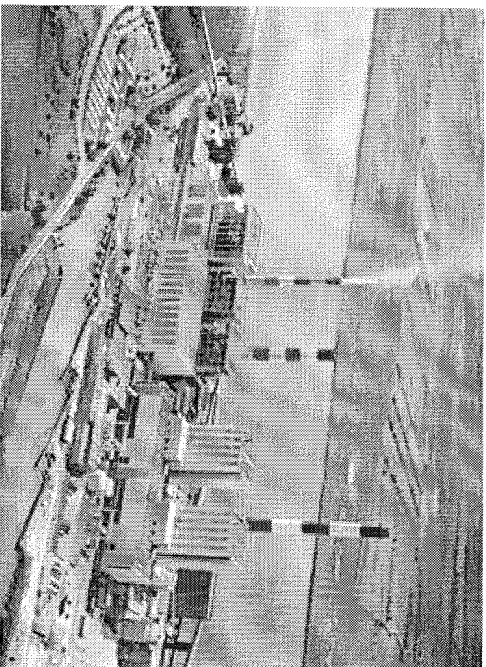
Fonte: Tennessee Valley Authority (USA)

Térmica a carvão (Ibbenbüren)



Fonte: RWE (Alemanha)

Térmica a carvão



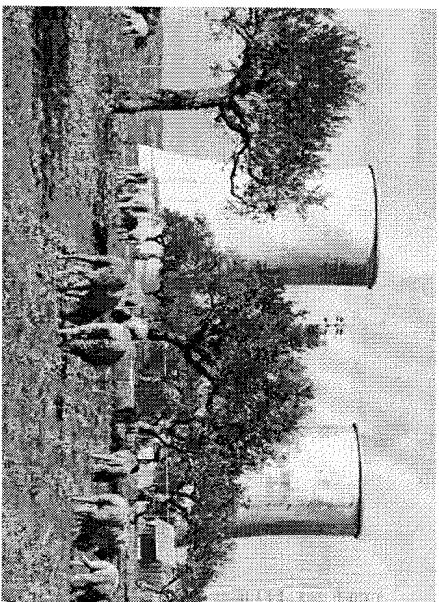
Fonte: EDF (França)

Central térmica do Pego



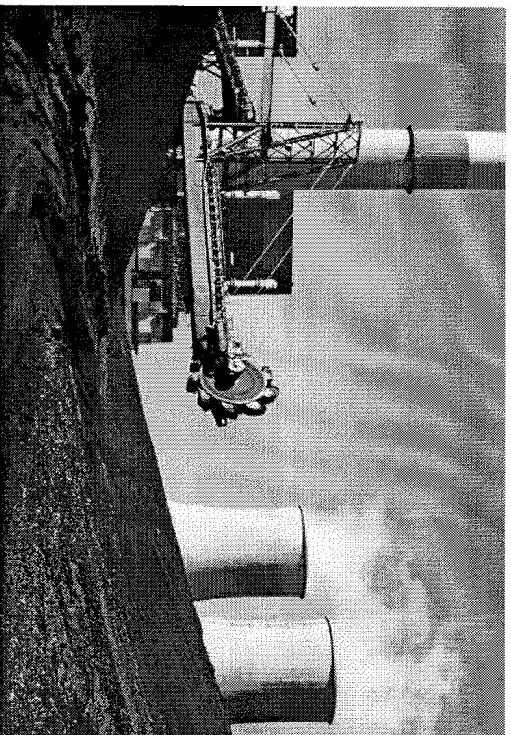
Fonte: Tejo Energia

Central térmica do Pego



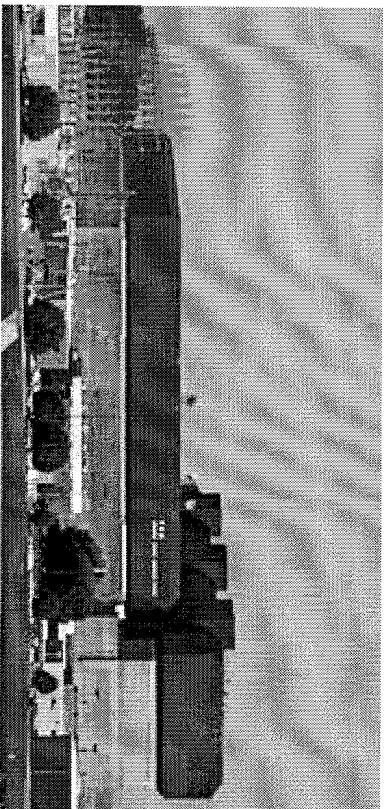
Fonte: Tejo Energia

Central térmica do Pego



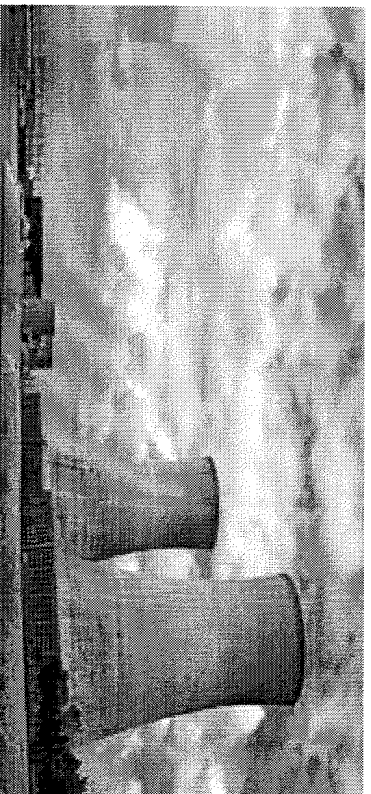
Fonte: RWE (Alemanha)

Central Nuclear (Browns Ferry)



Fonte: Tennessee Valley Authority (USA)

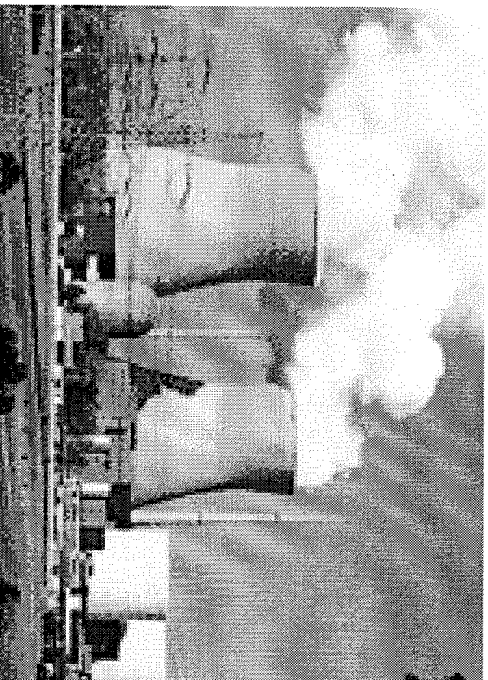
Central Nuclear (Sequoyah)



Custo de produção em 1999: 1.088 cents/kWh

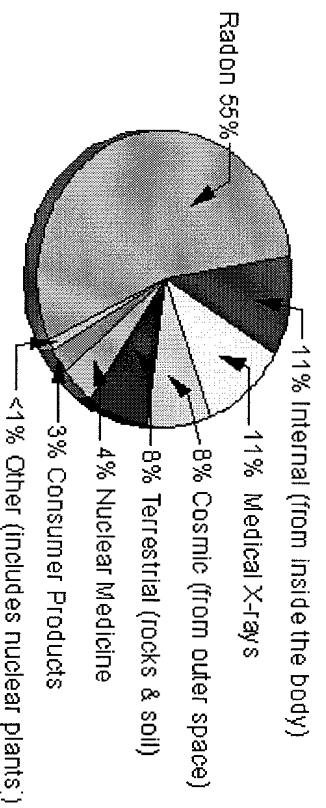
Fonte: Tennessee Valley Authority (USA)

Central nuclear de Gundremmingen



Fonte: RWE (Alemanha)

Radiação



Fonte: Tennessee Valley Authority (USA)

Resíduos radioactivos (EDF)

- ◆ Factores
 - Nivel de radioactividade
 - Tempo de vida (período de semi-transformação)
- ◆ Tipo A: baixo nível e vida curta (~3 anos)
 - Tratado, armazenado por 300 anos
- ◆ Tipo B: nível baixo ou médio e vida longa
 - Tratado, acondicionado e enterrado (bem fundo)
- ◆ Tipo C: nível alto, vida longa (milhares de anos)
 - (Quantidade não muito grande: 3000 m³ em França)
 - Tratamento inicial (5 anos)
 - Vitrificado, acondicionado em recipientes de aço, dentro de outros recipientes e depois cheios de betão, ventilados durante 30 anos
 - Depósito definitivo a 400-1000 m de profundidade (previsto)
 - Decisão definitiva do Governo francês em 2006

Resíduos radioactivos

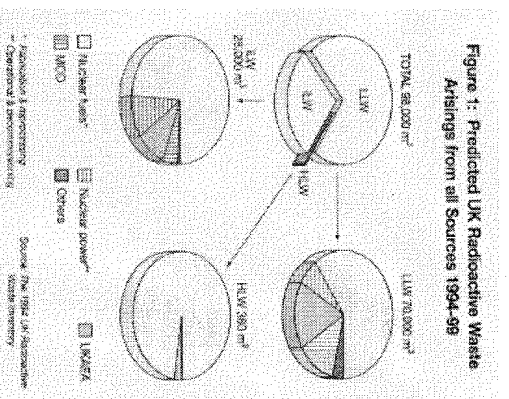


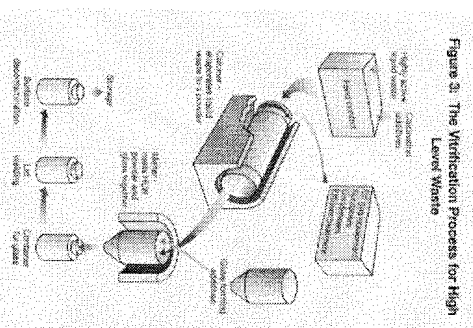
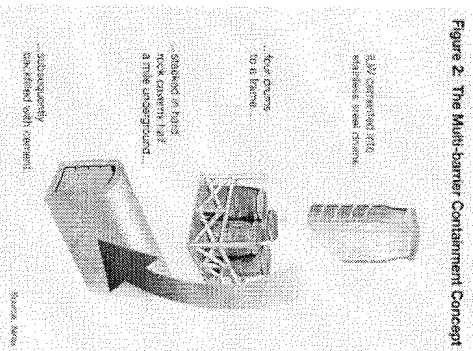
Table 1: Radioactive Wastes from All UK Sources

Dates	Volumes when conditioned (m ³)		
	HLW	LLW	LLW
Stipulated at 1.4.1984	650	80,000	-
Estimated arisings 1994-1999	390	29,000	70,000

Source: The 1994 United Kingdom Radioactive Waste Inventory. LLW is now stored at an approved landfill sites. Nearly 1,000,000 m³ (100,000 tonnes) disposed of by 1.4.94.

Fonte: Electricity Association (UK)

Guardar residuos radioactivos



Fonte: Electricity Association (UK)

Energia Eléctrica

Produção renovável e distribuída
Novas tendências

Recursos renováveis

- ◆ Necessidade de estudos
 - Medições de vento, radiação solar
 - Avaliação da sustentabilidade da biomassa
 - Avaliação de custos de investimento e exploração
 - ♦ Incluindo ligação à rede eléctrica
 - Negociação entre grupos de interesse
- ◆ Ferramentas baseadas em Sistemas de Informação Geográfica

Turbina eólica recente (pot. elevada)

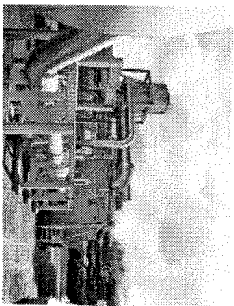
PRINCIPAL CHARACTERISTICS	
Power:	2000 kW
Rotor diameter:	80 m
Number of blades:	3
Blade length:	39 m.
Blade weight:	Aprox. 6500kg/blade
Blade material:	Fibreglass and epoxy
Wind speeds:	
. Start up:	4 m/s
. Shut down:	25 m/s
Tower heights:	60/67/78 y 100
Engines:	4 directional
Control systems:	Optispeed

Fonte: GAMESA

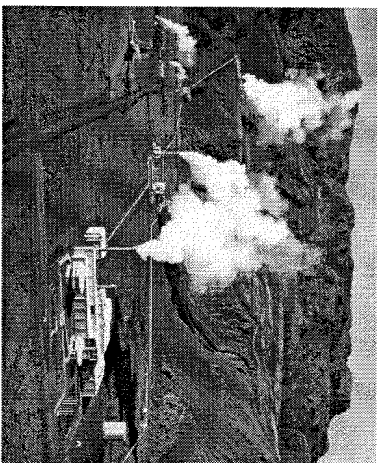
Contestação aos parques eólicos

- ◆ Estudo (Danish Wind Industry Association)
- ◆ Atitudes típicas
 - Pessoas sem contacto com eólicas acham que o ruído é maior (em relação às que vivem perto de turbinas)
 - Os homens acreditam mais do que as mulheres que as turbinas são barulhentas.
 - As pessoas de meia idade são em geral mais críticas do que os outros grupos etários
 - As mulheres preferem grupos de 2-8 turbinas e turbinas isoladas. Os homens preferem parques com 10-50 turbinas.
- ◆ Perfil do apoiante do NAO
 - As energias renováveis não podem resolver os nossos problemas energéticos
 - As turbinas eólicas são pouco fiáveis e dependem do vento
 - A energia eólica é cara
 - As turbinas são inestéticas e barulhentas
- ◆ Perfil do apoiante do SIM
 - A energia renovável é uma boa alternativa a outras formas de energia
 - As mudanças climáticas devem ser consideradas seriamente
 - A energia eólica é ilimitada, ao contrário dos combustíveis fósseis
 - A energia eólica não polui e é segura

Centrais Geotérmicas

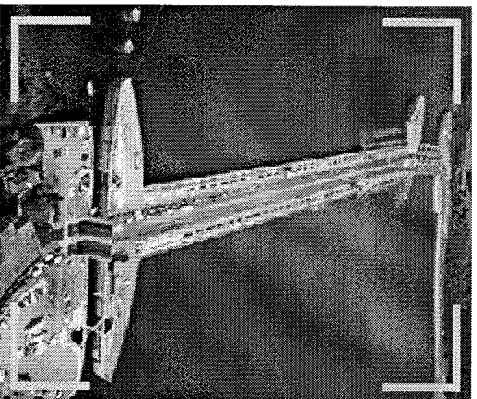


Ribeira Grande



Nesjavellir (Islândia)

Centrais maré-motrizes



- ◆ Rance (França) - EDF
- ◆ Início: 1966
- ◆ 24 turbinas
- ◆ 160 000 h de funcionamento (em 30 anos)
- ◆ 16 milhões de MWh
- ◆ Custo de produção: 0,185 FF/KWh

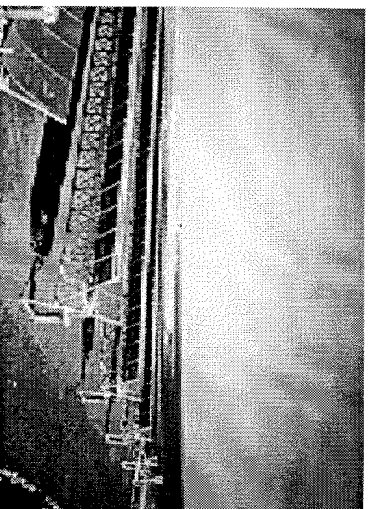
Energia solar fotovoltaica

- ◆ 21 MW em 1985
- ◆ 254 MW em 2000
- ◆ 360 MW em 2001

◆ Tecnologia

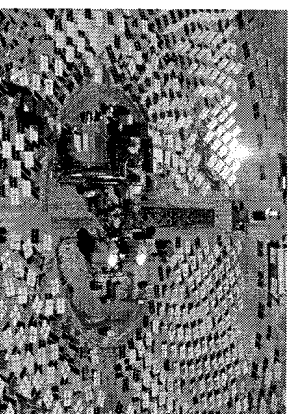
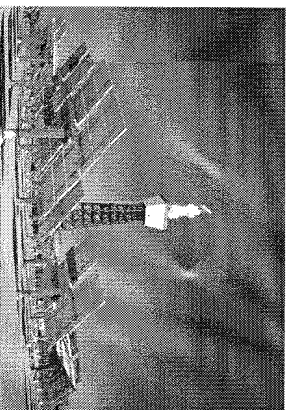


Fonte: United Solar (USA)



Fonte: BP Solar

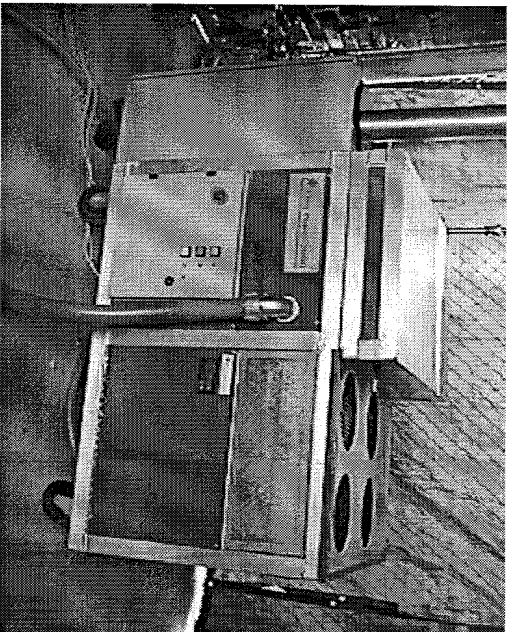
Projecto Solar Two (10 MW)



Novas tendências

- ◆ Tendo gás em casa, obtenha electricidade de
 - Pilhas de combustível (fuel cells)
 - Micro-turbinas
- ◆ Micro-redes semi-autónomas
 - Ligadas à rede pública
 - Capazes de funcionar autonomamente em caso de necessidade

Pilhas de combustível (fuel cells)



Risco ambiental

- ◆ Riscos reais e imaginados
 - É irracional ter medo de “radiações” que nem se sabe se existem, ou cujos níveis não são considerados perigosos pelos especialistas
- ◆ Excesso de precaução
 - Impedir benefícios reais porque “nunca se sabe” é o mesmo que não sair de casa porque pode cair um avião na cabeça
- ◆ Só se podem tomar decisões entre alternativas
 - Ex: NÃO à co-incineração implica SIM a que os resíduos industriais perigosos andam por aí sem controlo

Testes estatísticos

- ◆ Quando se diz, como resultado de um teste:
 - Não foi possível demonstrar que os campos eléctricos provocam leucemia
- ◆ Significa que:
 - Se colocou essa hipótese
 - Se recolheram dados em número suficiente
 - Se fizeram testes estatísticos à hipótese
 - E que a hipótese CHUMBOU no teste!
- ◆ Não confundir com a linguagem comum

PEQUENAS CENTRAIS HIDROELÉCTRICAS



Gr. 100 EDP

EDP Produção EM
Engenharia e Manutenção, S.A.



REI DE
MOINHOS

PEQUENAS CENTRAIS HIDROELÉCTRICAS



Gr. 100 EDP

EDP Produção EM
Engenharia e Manutenção, S.A.



AVÓ

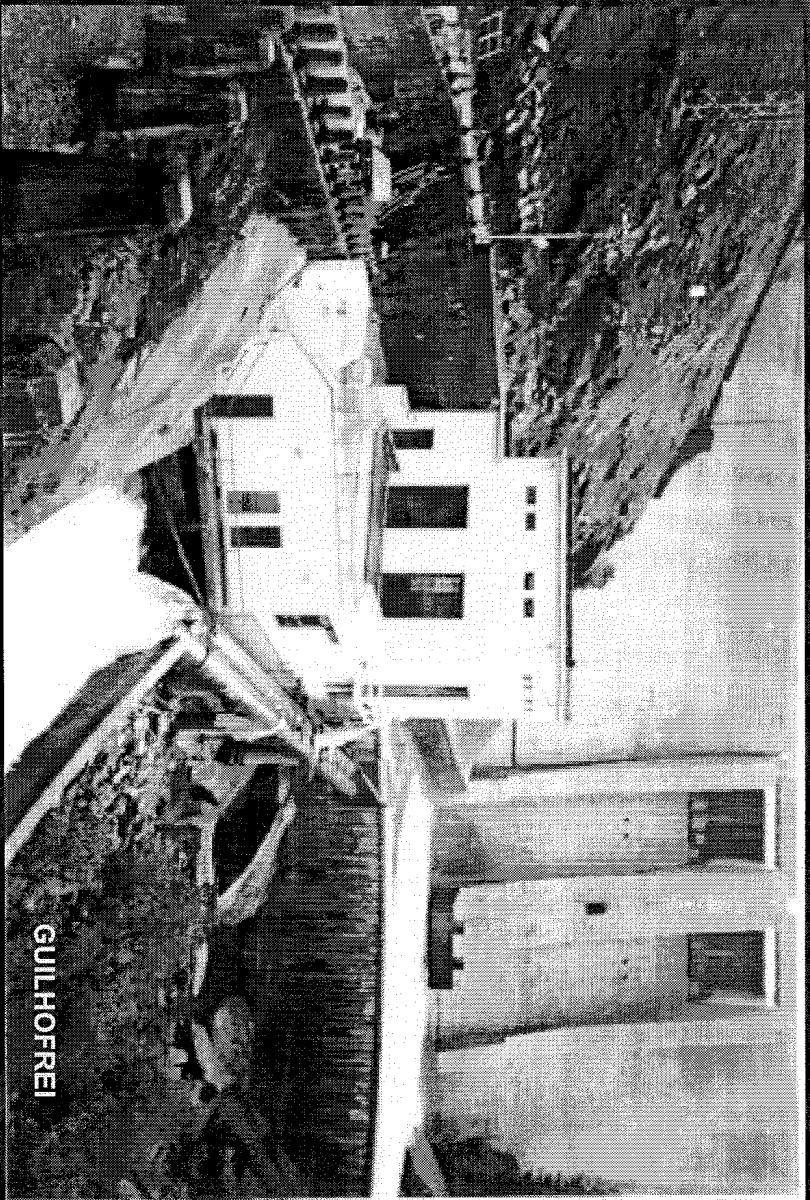


PEQUENAS CENTRAIS HIDROELÉCTRICAS



Gr. IV EDP

EDP Produção EM
Engenharia e Manutenção, S.A.



GUILHOFREI