

A AMAZÔNIA E O NUCLEAR

Witold Lepecki*

1. AMAZÔNIA: CASA DE FORÇA DO BRASIL

Segundo o Plano Nacional de Energia até 2030, elaborado pela Empresa de Planejamento Energético (EPE) do MME “No cenário de referência, considerou-se a instalação de 88.000 MW em usinas hidrelétricas entre 2005 e 2030, com aproveitamento de boa parte do potencial da Amazônia.”.

Em outras palavras, devido ao esgotamento do potencial hidráulico aproveitável em outras regiões do País, nos próximos decênios a Amazônia está prevista para se tornar a “casa de força” do Brasil.

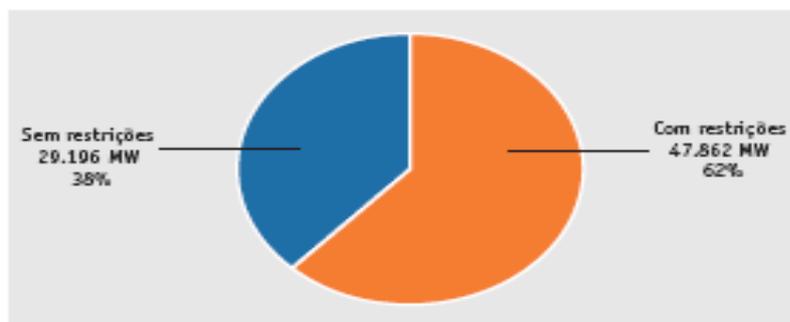
Vamos examinar mais de perto.

A bacia do Amazonas contribui com a maior parte da expansão. O valor e o detalhamento deste potencial estão detalhados a seguir. (Mesma numeração de tabela do original).

Tabela 5 – Bacia do Amazonas
Localização do potencial hidrelétrico por sub-bacia (MW)

Sub-bacia	Potencial	%
Tapajós	24.626	32,0
Xingu	22.795	29,6
Madeira	14.700	19,1
Trombetas	6.236	8,1
Negro	4.184	5,4
Jari	1.691	2,2
Branco	1.079	1,4
Paru	938	1,2
Diapoque	250	0,3
Purus	213	0,3
Maecuru	161	0,2
Nhamundá	110	0,1
Uatumã	75	0,1
Total	77.058	100,0

Figura 16 – Bacia do Amazonas.
Restrições ambientais ao potencial hidrelétrico a aproveitar



* Membro da Academia Nacional de Engenharia, Comitê de Energia. (wllepecki@gmail.com)

Vemos que a Bacia do Amazonas, com seus 77.058MW, dispõe do potencial capaz de atender 88% da demanda hidráulica prevista até 2030. Mas surgem dois problemas:

- Do potencial disponível, apenas 29GW (38%) são aproveitáveis sem restrições ambientais (Fig.16). Ou seja, a maioria – 48GW (62%) – apresenta, já *a priori*, restrições ambientais no seu aproveitamento.
- Em torno de 2030, o potencial da Bacia ficará próximo do esgotamento total.

Os dois problemas levam à necessidade de se diversificar as fontes de energia, preparando-se para o esgotamento da fonte hidráulica. Isso não pode ocorrer de uma forma abrupta, mas sim com prazo suficiente para se poderem absorver as novas tecnologias. O PNE 2030 o propõe, planejando uma introdução gradual de várias fontes alternativas, como indicado na Figura abaixo.

Eletricidade: expansão da geração de fontes alternativas



Unidade: MW

	2005	2015	2020	2025	2030	Acréscimo 2005-2030
Capacidade instalada	1.415	5.533	8.783	13.983	20.883	19.468
PCH	1.330	2.330	3.330	5.330	8.330	7.000
Centrais eólicas	29	1.382	2.282	3.482	4.682	4.653
Centrais biomassa	56	1.821	2.971	4.521	6.571	6.515
Centrais resíduos	0	0	200	650	1.300	1.300
Acréscimo no período		4.118	3.250	5.200	6.900	
Acréscimo médio anual		410	650	1.040	1.380	780

Fonte: EPE

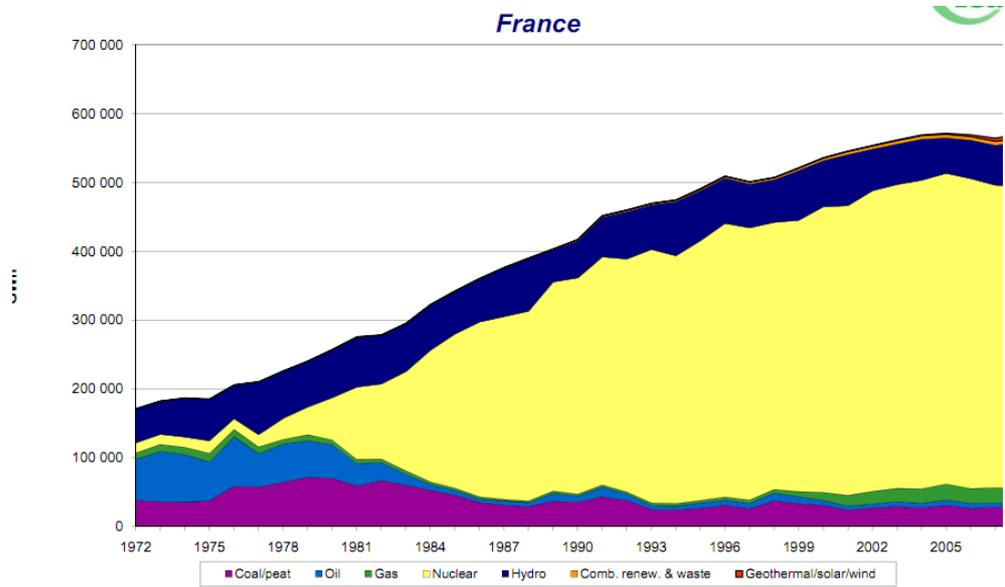
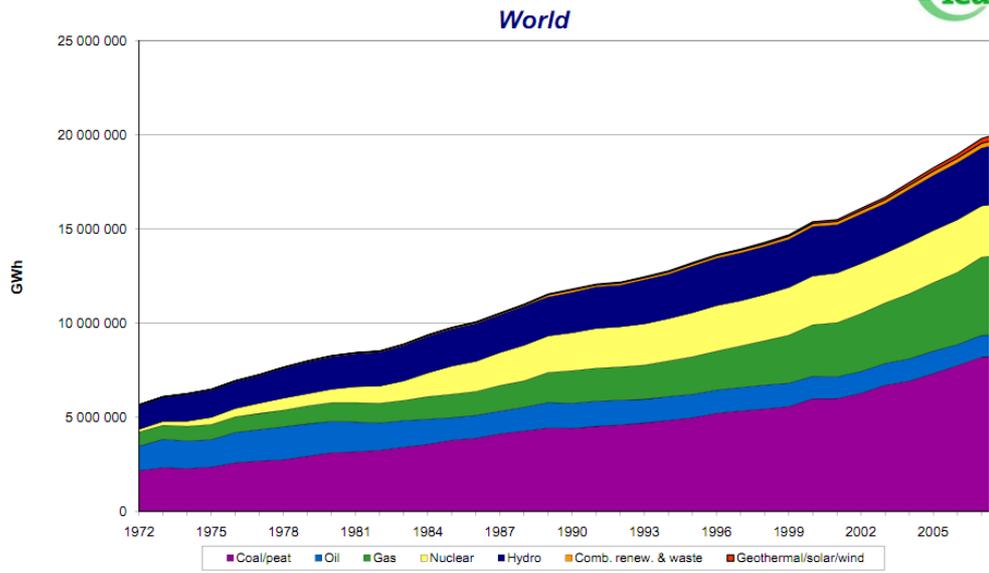
24

No período 2005-2030 propõe-se instalar 18GW de fontes alternativas. Isto deve ser comparado com os apenas 4GW de fontes nucleares adicionais previstas para o mesmo período.

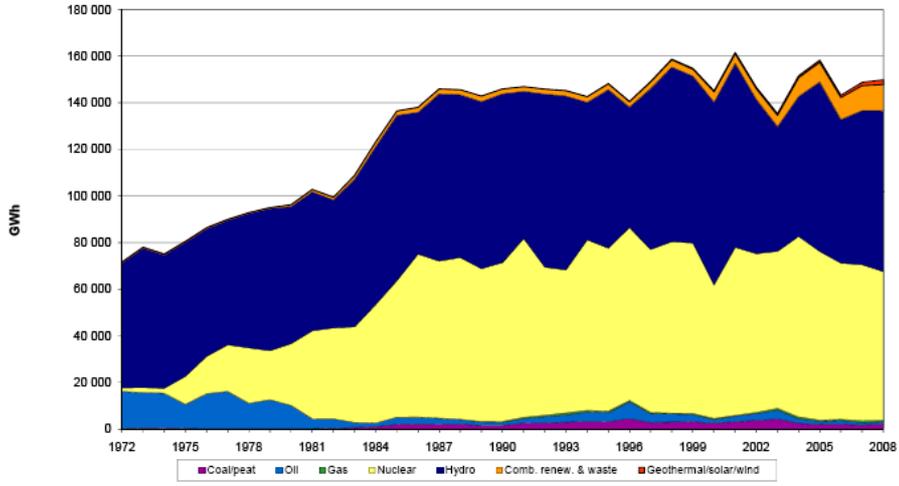
Propomo-nos a abordar exatamente este aspecto.

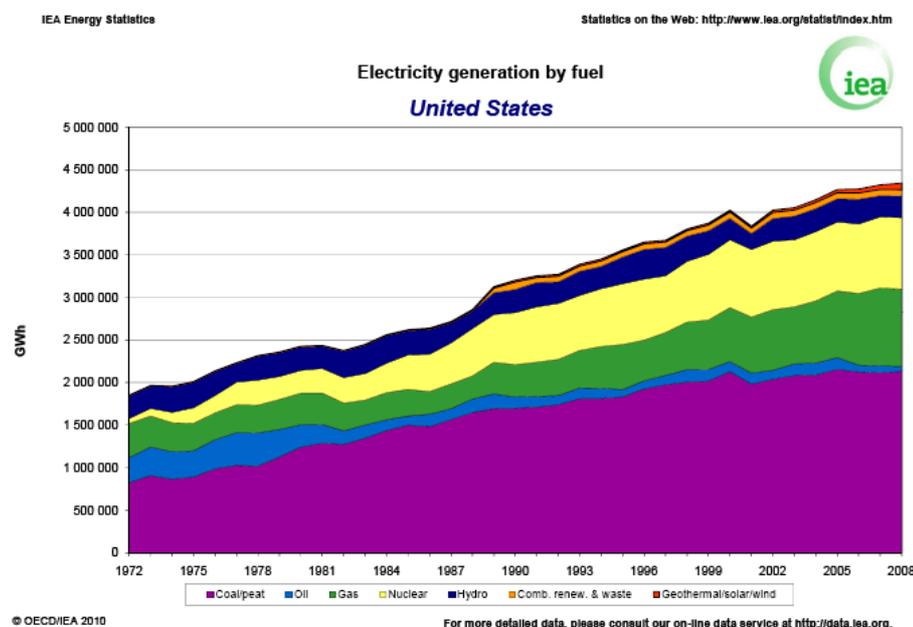
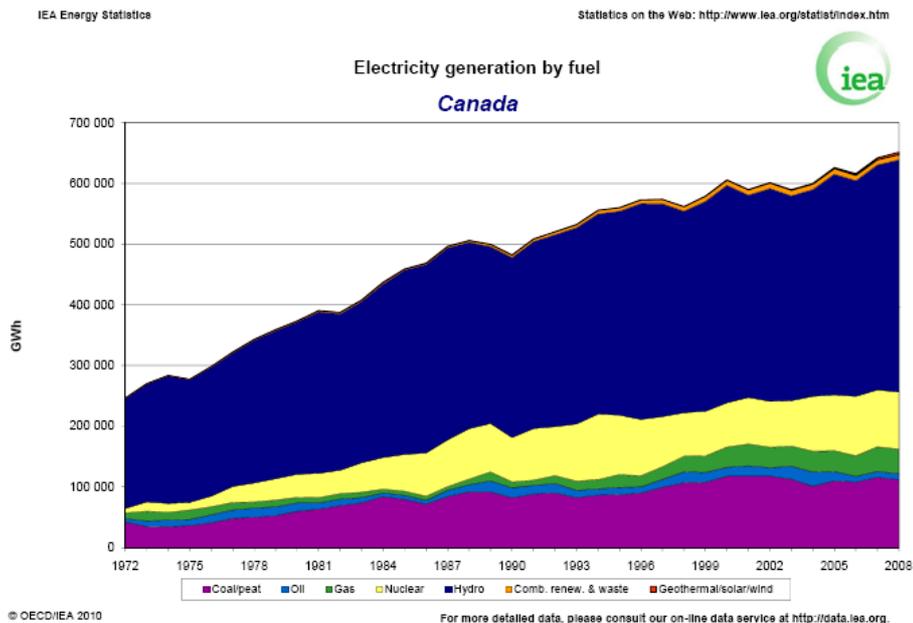
2. A ENERGIA NUCLEAR E A AMAZÔNIA

O mundo como um todo vem se defrontando, há bastante tempo, com o problema do esgotamento da hidroeletricidade, fonte limpa e barata, apelando para a energia nuclear, tendo a sua participação na geração mundial crescido ao longo das últimas décadas, a ponto de se equiparar à da energia hidráulica. Para evidenciá-lo, abaixo se apresentam as estatísticas da IEA (International Energy Agency) para o mundo e para alguns países significativos para o caso em questão - França, Suécia, Canadá e Estados Unidos. Os gráficos evidenciam a crescente importância da geração nuclear (em amarelo).



Electricity generation by fuel Sweden





A razão do rápido crescimento da participação nuclear, mundialmente, provem do fato de a energia nuclear ser a única forma de geração que apresenta as seguintes vantagens:

1. É de tecnologia provada – experiência de geração comercial no mundo chega a 14.353 reatores-ano até 31/12/2010.
2. É técnica e economicamente vantajosa para grandes blocos de energia – isto é, na faixa de 1000MW-1600MW.
3. É economicamente rentável, sobretudo para geração na base do diagrama de carga.
4. Não requer ocupação de grandes áreas de terreno (p.ex. o sítio de Angra-3, em construção, é de 80.563m²).
5. No Brasil, há uma experiência técnica e institucional de 50 anos (a partir da fundação da CNEN) no assunto de geração núcleo-elétrica. Atualmente, há uma potencia instalada de 2007MW: Angra1 com 657MW e Angra2 com 1350MW, projetadas, licenciadas, construídas e operadas com significativa participação nacional. Angra 1 opera desde 1985 e Angra 2, desde 2000.

6. O Brasil possui uma considerável reserva de Urânio, 309.000t de U3O8, a 6ª maior do Mundo, o que garante a auto-suficiência em termos de combustível. Sua fabricação também é realizada no País (Rezende).
7. Não libera gases de efeito estufa.

Mas há, obviamente, desvantagens:

1. A oposição ferrenha de grupos ecológicos, que influenciam os processos decisórios políticos. Caso emblemático: a Alemanha.
2. Os acidentes ditos severos, isto é, fora da base de projeto. Por definição, eles são raros, mas de efeitos catastróficos. Exemplos: Three Miles Island, USA (1979), Tschernobil, URSS (1986), Fukushima Daí-ishi, Japão (2011).
3. A questão do destino final dos rejeitos de alta atividade.

4. A AMAZÔNIA COMO “CATALIZADOR” DA ADOÇÃO DO NUCLEAR

Entretanto, o aproveitamento do potencial hidráulico classificado como “com restrições ambientais” apresentaria vantagens e desvantagens muito semelhantes à energia nuclear, com algumas diferenças fundamentais:

As vantagens da energia nuclear valem também para a energia hidroelétrica, todas, exceto a 2 acima - enquanto uma usina nuclear ocupa pouco terreno, as grandes usinas hidroelétricas utilizam vastas áreas de reservatórios.

As desvantagens da energia nuclear valem também para a energia hidroelétrica, todas, exceto a 3 acima – as usinas hidráulicas não têm rejeitos.

Quanto às desvantagens 1 e 2 acima, são semelhantes nos dois casos: oposição de grupos ecológico-políticos e risco de acidentes severos (ocasionados por rompimentos de barragens no caso hidráulico); a estatística internacional demonstra que são mais frequentes e destruidores no caso hidráulico do que no nuclear. Conferir a Tabela abaixo, proveniente de SOUZA, J.A.M. (2006) (preservou-se a numeração original da Tabela).

Tabela-VII. Acidentes severos ocorridos no mundo no período 1969-2000[27][20].

Cadeia energética	OCDE			Não OCDE		
	Acidentes	Mortes imediatas	Mortes imediatas por GW.a	Acidentes	Mortes imediatas	Mortes imediatas por GW.a
Carvão ^a	75	2259	0,157	1146 ^c (1044)	22848 (18017)	1,605 (6,169)
Petróleo	165	3789	0,135	232	16494	0,897
Gás natural	90	1043	0,085	45	1000	0,111
GLP	59	1905	1,957	46	2016	14,896
Hidro	1	14	0,003	10	29924 ^d	10,285
Nuclear	- ^b	-	-	1	31	0,048

^a - O total aumentaria de cerca de 10 vezes se acidentes com menos de 5 mortes fossem incluídos

^b - Não houve acidente nuclear na área da OCDE com número de mortes igual ou superior a cinco

^c - A primeira linha trata dos acidentes nos países não incluídos na OCDE. A segunda linha refere-se somente à China

^d - Somente o rompimento das barragens de Banqiao/Shimantan causou a morte de cerca de 26.000 pessoas na China em 1975.

Excluindo este acidente em particular as mortes imediatas por GW.a baixam para 1,349 por GW.a

Mas a grande desvantagem da utilização do potencial hidráulico “com restrições ambientais” é a agressão a um patrimônio único constituído pelo ecossistema amazônico.

4. CONCLUSÃO

O Brasil se desenvolveu, em termos de energia elétrica, baseado em uma fonte autóctone, renovável e não poluente: a energia hidráulica. Devido às suas inúmeras vantagens, ela foi e deverá continuar a ser utilizada enquanto houver disponibilidade para tanto. Agora, está-se chegando ao esgotamento dos sítios disponíveis em termos técnicos, econômicos e ecológicos.

Por outro lado, o Brasil tem uma oportunidade de ouro para continuar este desenvolvimento limpo, agora baseado em outra fonte, igualmente nacional e não poluente, ideal para operar em grandes blocos na base do diagrama de carga, à semelhança das grandes usinas hidráulicas. É um modelo que deu certo internacionalmente em países que enfrentaram o problema do esgotamento do potencial hidráulico. Deve dar certo também entre nós.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Engenheiro Jair Albo Marques de Souza, especialista em planejamento energético, pela inestimável ajuda e incentivo.

6. REFERENCIAS

IEA (2008): <http://www.iea.org>.

MME, (2007) Plano Nacional de Energia 2030, EPE.

SOUZA, J.A.M., (2006), A ENERGIA NUCLEAR PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E SEUS IMPACTOS SOBRE O MEIO AMBIENTE, Nota Técnica, EPE.

As referencias citadas na sua TabelaVII são:

[20]Severe Accidents in the Energy Sector. Energie-Spiegel.No.13/May 2005

[27]Peter Burgherr.Unfallrisiken im Energiesektor.Gwa 9/2005.Zürich.pg. 683-693