

# As dez maiores economias e a energia nuclear: reflexões para o futuro do Brasil



## *The ten largest economies and nuclear power: reflections for Brazil's future*

---

**Carlos Augusto Feu Alvim da Silva** <leosg@uol.com.br>

Editor da Revista Economia e Energia e&e <http://ecen.com>. Foi o primeiro Secretário da Agência Brasil Argentina de Contabilidade e Controle de 1992 a 1993. Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

**Leonam dos Santos Guimarães** <leonam@eletronuclear.gov.br>

Assistente do Diretor Presidente da Eletrobrás Eletronuclear S.A. e membro do Grupo Permanente de Assessoria em Energia Nuclear do Diretor-Geral da Agência Internacional de Energia Atômica. Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

**Recebido** 25-jul-2011 **Aceito** 13-out-2011

**Resumo** O artigo argumenta que em 2010 o Brasil era a oitava economia do mundo pelo critério da paridade do poder de compra, e que essa dimensão do país já foi incorporada nas relações com o resto do mundo, fato que ainda não é percebido pela população brasileira. Expõe que entre as dez maiores economias do mundo somente o Brasil não tem acesso, direta ou indiretamente, a armas nucleares. Por outro lado, o país domina o ciclo de produção do combustível para geração nuclear de energia elétrica. Com exceção da Alemanha, que decidiu desativar as usinas nucleares até 2022, e da Itália, que já desativou as suas, os demais países desse seleto grupo continuam investindo em energia nuclear. Conclui que interessa ao Brasil apenas o uso pacífico da energia nuclear, o que lhe dá um caráter diferenciado junto às maiores economias do mundo, que pode ser utilizado politicamente em importantes negociações em fóruns internacionais. Assim, é uma questão estratégica para o país seguir explorando a energia nuclear com fins pacíficos.

**Palavras-Chave** energia nuclear, uso pacífico, geopolítica.

**Abstract** *The article argues that in 2010 Brazil was the eighth largest economy in the world by the criterion of purchasing power parity. That position has already been incorporated in relations with the rest of the world, but has not yet understood by its own population. It states that among the ten largest economies in the world only Brazil does not have access, directly or indirectly, to nuclear weapons. On the other hand, the country dominates the production cycle of nuclear fuel to generate electricity. With the exception of Germany, that decided to disable nuclear plants until 2022, and Italy, which have already turned off theirs, the other countries of this select group have continued investing in nuclear energy. It concludes that Brazil is interesting only about the peaceful use of nuclear energy, which gives it a distinctive character among the world's largest economies. In fact, this can be used politically in important negotiations at international forums. Thus, it's a strategic issue for the country continues exploiting nuclear energy for peaceful purposes.*

**Key-words** *nuclear energy, peaceful purposes, geopolitics.*

O Brasil é a oitava maior economia mundial, quando se usa o critério de paridade de poder de compra (PPC), e a sétima economia quando se considera o critério do câmbio nominal. Ambas as apurações são do Fundo Monetário Internacional para o ano de 2010. O primeiro critério representa melhor o valor da produção dos países e independe das políticas cambiais nacionais e de suas oscilações bruscas por problemas conjunturais. De qualquer forma, o Brasil está, para ambos os critérios, entre as oito maiores economias mundiais.

## As maiores economias do mundo

Na Tabela 1 estão indicadas as dez maiores economias pelos critérios de PPC e de câmbio nominal. A tabela também inclui o Canadá que é apenas o 14º na lista por paridade do poder de compra, mas é o 9º PIB nominal. Esta tabela também apresenta o PIB PPC per capita.

**Tabela 1: Dez maiores economias pelos critérios de paridade de poder de compra (PPC) e câmbio nominal.**

	PIB em PPC			PIB NOMINAL			PIB PPC/hab	
	US\$ bilhão	Rank	% Mundo	US\$ bilhão	Rank	% Mundo	US\$/ hab	Rank
EUA	14.658	1	19,7%	14.658	1	23,3%	47.284	9
China	10.086	2	13,6%	5.878	2	9,3%	7.519	94
Japão	4.309	3	5,8%	5.459	3	8,7%	33.805	24
Índia	4.060	4	5,5%	1.538	10	2,4%	3.339	129
Alemanha	2.940	5	4,0%	3.316	4	5,3%	36.033	19
Rússia	2.223	6	3,0%	1.465	11	2,3%	15.837	52
Reino Unido	2.173	7	2,9%	2.247	6	3,6%	34.920	21
Brasil	2.172	8	2,9%	2.090	7	3,3%	11.239	71
França	2.145	9	2,9%	2.583	5	4,1%	34.077	23
Itália	1.774	10	2,4%	2.055	8	3,3%	29.392	28
Canadá	1.330	14	1,8%	1.574	9	2,5%	39.057	12
Mundo	74.265		100%	62.909		100%	10.886	

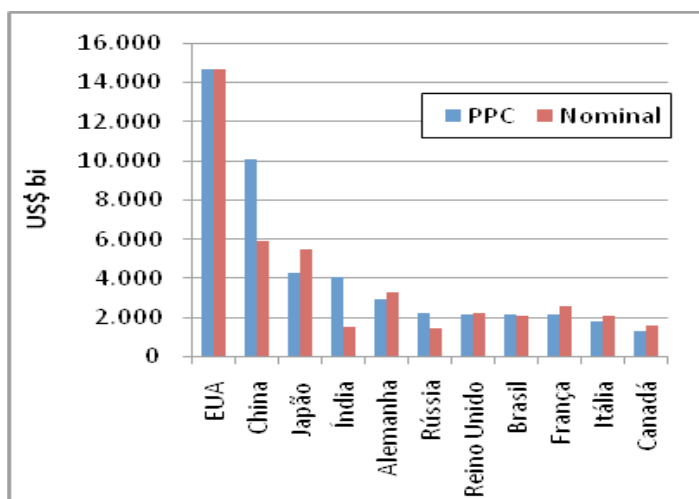
Fonte: FMI 2010 (FMI in Wikipedia, 2010)

A metodologia de paridade de poder de compra busca indicar o PIB a preços equivalentes nos EUA. Por essa razão, os valores para esse país são idênticos nas duas listas. Entre os dez maiores, as posições relativas variam muito para os dois critérios, sendo a maior variação a da Índia, que passa de décimo para o quarto quando se considera a PPC.

Na composição da lista das dez maiores economias do mundo, a Rússia substitui o Canadá quando se passa do câmbio nominal para a PPC. A posição do Brasil varia muito pouco, sendo o sétimo na lista do PIB ao câmbio nominal e oitavo, praticamente empatado no sétimo lugar com o Reino Unido, pela paridade de poder

A Figura 1 ilustra a posição dos maiores países em PIB, medido em PPC e valor nominal. Os onze países representados ocupam as dez primeiras posições no ranking mundial do PIB nominal ou em paridade de poder de compra.

**Figura 1: As dez maiores economias mundiais em 2010 (PIB em PPC)**



Quando se usa o critério da renda per capita, a lista incluiria em seu topo uma quantidade de pequenos países ricos. Dentre os maiores PIB, os EUA ficam em 9º lugar, o Canadá em 12º e a Alemanha em 19º. As demais maiores economias se encontram abaixo do 20º lugar.

O Brasil, que recentemente ultrapassou a limiar da média mundial de PIB PPC per capita, está em 72º lugar. Note-se que a China está em 94º e a Índia em 129º. Apesar do baixo valor da renda per capita desses países, isso não reduz seu peso específico no comércio internacional e até mesmo o reforça pelo potencial de mercado existente, numa visão de mais longo prazo.

Assim, o Brasil já ocupa hoje posição dentre os “dez mais” da economia mundial, sendo ainda o quinto país em termos de extensão territorial e em população, conforme Tabela 2.

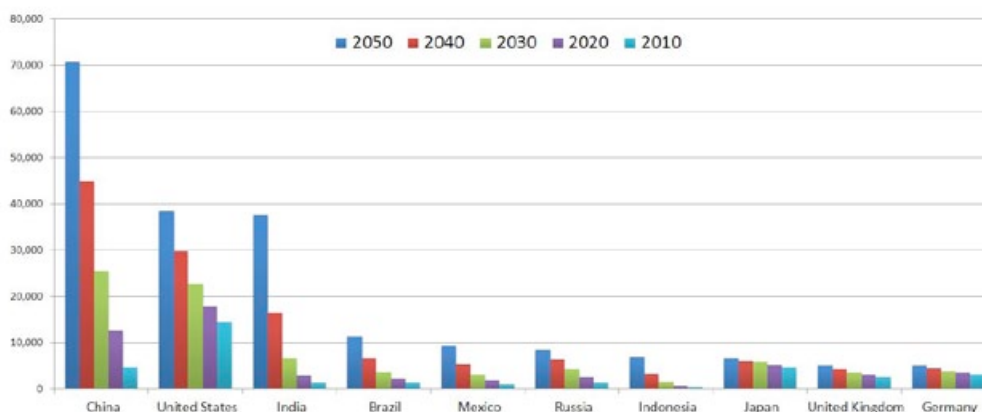
**Tabela 2: Posição do Brasil no ranking de população e área.**

	População			Superfície		
	mil hab	Rank	% Mundo	km2	Rank	% Mundo
EUA	313.232	3	4,5%	9.826.675	3	6,5%
China	1.336.718	1	19,4%	9.596.961	4	6,5%
Japão	126.475	10	1,8%	377.915	61	0,3%
Índia	1.189.172	2	17,5%	3.287.263	7	2,2%
Alemanha	81.471	16	1,2%	357.022	62	0,2%
Rússia	138.739	9	2,1%	17.098.242	1	11,5%
Reino Unido	62.698	22	0,9%	243.610	79	0,2%
Brasil	203.429	5	2,8%	8.514.877	5	5,7%
França	65.312	21	0,9%	643.801	42	0,4%
Itália	61.017	23	0,9%	301.340	71	0,2%
Canadá	34.039	37	0,5%	9.984.670	2	6,7%
Mundo	6.922.600		100%	148.680.365		100%

Fonte: (CIA, 2011)

Seus recursos naturais, força de trabalho e produção diversificada de bens e serviços permite projetar a ascensão futura do Brasil nessa lista, conforme vem sendo feito por alguns estudos econômicos internacionais. As projeções de GOLDMAN SACHS, 2007 colocam o Brasil na quinta posição de PIB PPC em 2050, conforme Figura 2.

**Figura 2**



O fato de nossa economia estar entre as dez maiores do mundo ainda não foi incorporado à percepção dos brasileiros frente ao Mundo, mas já é um fato concreto nas relações internacionais.

Antigamente tínhamos aquela incômoda sensação de que o Presidente do Brasil era quase um intruso nas fotos das cúpulas mundiais. Agora já nos acostumamos a isso e, futuramente, serão os participantes do grupo denominado G8 que vão começar a sentir a falta de significado prático de suas reuniões com a ausência de países como China, Brasil e Índia. É provável que isto já esteja de fato ocorrendo.

## Os dez mais e a energia nuclear

O critério adotado para fixar os membros permanentes do Conselho de Segurança da ONU que possuem o poder de veto (EUA, Rússia, China, Reino Unido e França), não foi o peso relativo dos países na economia, na população ou na superfície mundial: foi o fato de serem os “vencedores” da 2ª Guerra Mundial. Num primeiro momento, somente os EUA possuíam armamento nuclear. Muito rapidamente, porém, os demais “vencedores” acederam à posse dessas armas (GUIMARAES, 2010).

Isso se justificava pelo contexto histórico em que esse critério foi adotado, ou seja, imediato pós-guerra e, principalmente, pós-Hiroshima e Nagasaki. À época e nas décadas que se seguiram, dominadas pela ideologia da “Guerra Fria” e da “Mútua Destruição Garantida” (*Mutual Assured*

*Destruction – MAD*), o fator de peso relativo determinante era, inequivocamente, o poder militar, do qual as armas nucleares constituíam fator fundamental de assimetria de poder pela força bruta.

Hoje, passados mais de 60 anos do fim da guerra, a posse de armamento nuclear e a persistente sobrevivência da ideologia a ela associada parece ser o único critério objetivo para a manutenção desse *status quo*.

Felizmente, a posse de armas nucleares e o próprio poder militar vem deixando de ser os determinantes básicos da influência dos países no cenário mundial. Os fatores econômicos se tornam cada vez mais determinantes do que a posse de armamentos nucleares para medir o peso político dos países.

A ascensão econômica da Alemanha e Japão e, em menor escala, da Itália e demais países europeus destruídos pela guerra, foram os primeiros sinais dessa mudança, ainda que mitigados pela “nuclearização” da França e Grã-Bretanha (e posteriormente da China), pela criação da OTAN, que passou a permitir o “compartilhamento” das armas nucleares entre seus membros, e pela abertura do “guarda-chuva” de proteção nuclear americano sobre o Japão.

Na Tabela 3 estão indicados os dez maiores países em termos de PIB (em PPC) e sua situação quanto à posse e o compartilhamento de armas nucleares. É assinalada, para o Japão, a existência do “guarda-chuva” de proteção nuclear oferecido pelos EUA. Também é indicado na tabela o número de reatores nucleares de pesquisa em operação nesses países, que é um indicador do nível da atividade de desenvolvimento científico e tecnológico na área nuclear e da produção de radioisótopos para usos médicos e industriais.

**Tabela 3: Armamentos nucleares e domínio do ciclo de combustível nos dez países de maior atividade econômica**

Rank PIB PPPC	País	Armamento Nuclear	Domínio do Ciclo de Combustível	Reatores de Pesquisa em operação
1	EUA	Próprio	Sim	82
2	China	Próprio	Sim	13
3	Japão	Guarda Chuva	Sim	19
4	Índia	Próprio	Sim	5
5	Alemanha	Compartilhado	Sim	21
6	Rússia	Próprio	Sim	20
7	Reino Unido	Próprio	Sim	9
8	Brasil	Não	Sim	4
9	França	Próprio	Sim	19
10	Itália	Compartilhado	Desativado	5

Fontes: (IAEA , 2010), (World Nuclear Association, 2011)

Dos dez maiores países, seis possuem armamento nuclear próprio. Alemanha e Itália são membros da OTAN, tendo armazenado em seus territórios numerosos artefatos nucleares “compartilhados”. As condições detalhadas de como se processa esse compartilhamento não são exatamente conhecidas. Sabe-se, no entanto, que, por exemplo, existem na Alemanha aviões de combate *Tornado* da Força Aérea Alemã (*Luftwaffe*) prontos para, sob comando da OTAN, serem armados com artefatos nucleares (KRISTENSEN, 2005). Sabe-se ainda que cabe ao comandante da OTAN, ouvido o comando dos EUA junto àquela organização, a decisão sobre o uso do armamento nuclear compartilhado (GAO, 2011).

O Japão tem um acordo com os EUA que garante um “guarda-chuva” de proteção nuclear que implica a existência de armas nucleares a uma distância relativamente curta das potenciais ameaças. Isto faz crer na presença de armamento nuclear em embarcações e aeronaves em águas territoriais japonesas, senão em seu próprio solo nacional, ainda que controladas pelos americanos. Ao menos no passado, existem indícios claros (documentos liberados em consequência do *Freedom of Information Act – FOIA* dos EUA) de que armas nucleares estiveram nos espaços territorial, marítimo e aéreo japonês (KRISTENSEN, 1999). A contestação da eficácia desse guarda-chuva de proteção e a consequente discussão quanto à conveniência do país ter sua força nuclear própria para defender-se de eventuais ataques é tema recorrente na política interna do Japão, que recrudescer sempre que ocorrem tensões com a China (disputas territoriais por ilhas) e Coreia do Norte (testes nucleares e de mísseis de longo alcance).

No que concerne ao domínio do ciclo nuclear e à geração elétrica nuclear, apenas a Itália não mantém atualmente atividades na área em virtude de decisão política tomada (referendum popular em 1987) sob a forte influência emocional do acidente de Tchernobyl (1986), tendo sua última usina nuclear sido desligada definitivamente em 1990. No contexto de uma crise política interna do governo Berlusconi agravada pelo acidente de Fukushima, a retomada das atividades nucleares na Itália foi rejeitada por recente referendo popular em junho de 2011.

Por lei de 2001, a Alemanha se comprometeu ao desligamento definitivo de todas as suas usinas nucleares até 2022. O Governo da Chanceler Angela Merkel conseguiu aprovar no *Bundestag* nova lei que postergou tal decisão por 10 anos. Essa mudança deveu-se principalmente às dificuldades técnicas que a Alemanha enfrenta para cumprir simultaneamente essa decisão política e as metas de redução de emissões de gases de efeito estufa, bem como manter uma razoável segurança energética nacional, minimizando importações de eletricidade dos países vizinhos e de combustíveis fósseis, em especial gás natural da Rússia.

Entretanto, após o acidente de Fukushima (março de 2011) e também no contexto de uma crise política interna ligada à proximidade de eleições, esse mesmo governo voltou atrás recentemente, mantendo a data limite de 2022. Entretanto, o governo alemão não tem uma política de abandono das atividades ligadas ao ciclo do combustível nuclear nem de banimento de armas nucleares de seu território, atitude essa no mínimo contraditória.

Essas decisões políticas, porém, não impedem que Itália e Alemanha importem significativas parcelas de seu consumo de eletricidade de países geradores de energia nuclear, como França, Eslovênia, Hungria e República Tcheca.

Note-se que tanto a Itália como a Alemanha estavam no caminho de desistir da renúncia à geração núcleo-elétrica quando ocorreu o acidente de Fukushima num contexto de crise política interna, o que fez esses países reafirmarem sua posição anterior de abandono das usinas nucleares.

Na Tabela 4 estão indicados os dados de geração de energia elétrica e da participação nuclear. A tabela também indica as reservas estimadas de urânio dos países (só são indicadas as reservas relevantes do ponto de vista mundial). A posse de reservas de urânio é, naturalmente, um fator a ser levado em conta nas decisões sobre a energia nuclear no País.

**Tabela 4: Geração de energia elétrica e participação nuclear nos dez países de maior atividade econômica**

Rank PIB PPPC	País	Usinas Nucleares em operação (+ em construção)	Potência Instalada Mw(e)	Participação na Geração Elétrica	Reservas Urânio (ton de U)
1	EUA	104 (+1)	100.747	20%	339.000
2	China	11 (+20)	8.438	2%	67.900
3	Japão	54 (+1)	46.823	29%	x
4	Índia	18 (+5)	3.987	3%	72.900
5	Alemanha	17 (em desativação)	20.480	28%	x
6	Rússia	31 (+9)	21.743	17%	545.700
7	Reino Unido	19	10.137	16%	x
8	Brasil	2 (+1)	1.884	3%	278.400
9	França	59 (+1)	63.260	74%	x
10	Itália	4 (desativadas)	-	-	-

Fonte: (IAEA , 2010)

Cabe ressaltar que Brasil, Rússia e EUA são os únicos países do mundo que possuem grandes reservas de urânio, domínio tecnológico de todas as etapas de produção do combustível nuclear e um parque de geração elétrica nuclear em operação. Rússia e EUA, entretanto, possuem capacidade industrial instalada suficiente para garantir auto-suficiência na produção de combustível nuclear. O Brasil tem tal capacidade nas etapas de mineração, beneficiamento e fabricação, faltando, porém, instalações industriais como capacidade suficiente para atender as necessidades nacionais nas etapas de conversão e de enriquecimento, apesar de possuir unidades piloto com capacidade de produção limitada desde o final dos anos 80.



## Conclusão

O Brasil é, dentre as dez maiores economias mundiais, o único que não possui, não armazena em seu território e nem considera a possibilidade de uso de armas nucleares estrangeiras na sua estratégia de defesa. Juntamente com Nova Zelândia, o Brasil é o único país do mundo que procreveu os usos não pacíficos da energia nuclear na sua própria Constituição Federal. O Brasil é, portanto, signatário do Tratado de Não Proliferação Nuclear e do Tratado de Tlatelolco, este último estabelecendo a América Latina e Caribe uma zona livre de armas nucleares.

O Acordo Brasil Argentina, que eliminou uma potencial corrida por armas nucleares na região e que criou a Agência Brasil Argentina de Contabilidade e Controle de materiais nucleares (ABACC) completa 20 anos em 2011. O Acordo assegurou o clima político favorável para que o MERCOSUL fosse posteriormente instalado. Esse bloco econômico serviu de base para o avanço da integração econômica do Continente Sul-Americano. O espaço econômico que assim se abriu é de grande importância para o continente. O comércio com a Argentina, que era quase desprezível, alçou nosso vizinho à posição de segundo maior parceiro comercial do Brasil.

Ao Brasil interessa manter sua posição de uso apenas pacífico da energia nuclear. Isso dá ao país um caráter único junto aos “dez mais” da economia mundial, que se reflete numa autoridade moral e ética que pode ser explorada politicamente em diversas situações como, por exemplo, a reforma do Conselho de Segurança da ONU e na arbitragem de crises internacionais. Essa “vantagem competitiva” é muito mais valiosa do que a posse de armas nucleares que, ao final das contas, seriam feitas para nunca serem usadas.

Entretanto, os quadros apresentados mostram de forma inequívoca a importância estratégica do Brasil se manter ativo na exploração dos usos pacíficos da energia nuclear, expandindo seu domínio tecnológico e capacidade industrial instalada nos diversos setores associados, como produção de radioisótopos para medicina e indústria, produção de combustível nuclear e geração elétrica nuclear.

O Plano Nacional de Energia (PNE), que prevê a conclusão de Angra 3 até 2015 e a implantação de 4.000 MW nucleares adicionais até 2030, juntamente com as metas estabelecidas para a autosuficiência na produção do combustível nuclear, que mantêm nas duas próximas décadas uma participação do nuclear na geração elétrica próxima da atual, também é, por necessidades de diversificação da matriz energética, uma opção sensata do ponto de vista energético.

## Referências bibliográficas

CIA. **The World Fact Book**. Consultado em Julho de 2011, em <http://www.cia.gov>.

FMI. citado na Wikipedia, 2010. consultado Junho 2011, em <http://en.m.wikipedia.org>.

GOLDMAN SACHS. **BRICS and Beyond - study of BRIC and N11 nations**. Novembro 2007, disponível em <http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book/BRIC-Full.pdf>

GUIMARAES, L. S. **A (contra) Ameaça Nuclear**. *Revista Marítima Brasileira* vol 130, série 04/06, maio de 2010.

GAO. **NUCLEAR WEAPONS - DOD and NNSA Need to Better Manage Scope of Future Refurbishments and Risks to Maintaining U.S. Commitments to NATO**. Washington - DC - USA: United States Government Accountability Office, May 2011, disponível em <http://www.gao.gov/products/GAO-11-387> .

IAEA. **Nuclear Power Reactors in the World**. *Reference Data* No. 2. Viena: International Atomic Energy Agency, 2010.

KRISTENSEN, H. M. **Japan Under the Nuclear Umbrella: U.S. Nuclear Weapons and Nuclear War Planning In Japan During the Cold War**. Julho 1999. The Nautilus Institute for Security and Sustainable Development.

KRISTENSEN, H. M. **U.S. Nuclear Weapons in Europe: A Review of Post-Cold War Policy, Force Levels, and War Planning**. *Natural Resources Defense Council*, Fevereiro 2005, disponível em <http://www.nrdc.org/nuclear/euro/euro.pdf>.

WORLD NUCLEAR ASSOCIATION. **World Nuclear Power Reactors & Uranium Requirements**. Julho 2011. Consultado em julho 2011, em <http://www.world-nuclear.org/info/reactors.html>.