

(Versão 08/ago/11)

A inércia eletrônica nuclear

José Eli da Veiga¹

Sumário: Depois de mostrar que a catástrofe de Fukushima não provocou alteração nos planos de expansão da indústria nuclear, este artigo compara os argumentos dos que afirmam ser essa uma tendência inevitável com os dos que propõem que ela seja revertida. Comparação que faz pensar que os investimentos em centrais nucleares continuarão a ser feitos até que os avanços tecnológicos da energia solar as tornem obsoletas.

Abstract: Upon demonstrating that the Fukushima catastrophe did not affect the expansion plans of the nuclear industry, this article compares the arguments used to reason that this is an inevitable trend with those used to propose its reversion. Comparison that makes one think that investments in nuclear plants are to be maintained until technological advances in solar energy make them obsolete.

- x -

Apesar de acidentes tão graves quanto revoltantes, como os de Chernobyl (1986) e de Fukushima (2011), tudo indica que nesta década a energia nuclear para geração de eletricidade só recuará mesmo na Alemanha e no Japão, o que será mais do que compensado por forte expansão em outros países, principalmente China, Rússia e Coreia do Sul, mas não só.²

E a partir de 2020? Será que não poderá parecer mais vantajoso e sensato canalizar para a busca de inovações em ramos bem mais amigáveis - como o solar³ - os recursos que estão sendo utilizados na construção de novos reatores, no prolongamento do ciclo de vida dos que já operam, e em cada vez mais caras medidas de prevenção contra acidentes?

¹ O autor registra seus agradecimentos às sugestões enviadas por Eduardo Viola (professor da UnB/Ciência Política), Gisela Moreau (conselheira do IDS, Instituto Democracia e Sustentabilidade), Ricardo Abramovay (coordenador do NESA/USP, Núcleo de Economia Socioambiental) e Roberto Smeraldi (diretor da Oscip Amigos da Terra – Amazônia Brasileira). O que não significa que necessariamente concordem com o conteúdo deste artigo.

² Cinco meses depois do desastre de Fukushima, o grupo francês EDF, por exemplo, anuncia que vai dobrar seus investimentos em centrais nucleares, cf. *Le Monde* de 29/07/2011. Há alguns casos diametralmente opostos – como o da Itália e o da Suíça – mas que não chegam a alterar o panorama.

³ O raciocínio se aplica ao conjunto das novas renováveis, mas parece razoável supor que será no âmbito da energia solar que surgirão inovações radicais, em vez de apenas incrementais, como tende a ocorrer nos âmbitos da eólica, da biomassa/biocombustíveis, da geotérmica, e das energias do mar.

Afinal, “sair do nuclear”, como propõem várias organizações socioambientais europeias, não significaria um crucial impulso na grande transição tecnológica que a comunidade internacional está chamando de “verde”?⁴

É provável que sim, mas nenhum governo aceitará colocar em risco a segurança energética nacional sem saber se as inovações no âmbito solar surgirão em tempo hábil. Abrir mão do nuclear pode favorecer as fósseis, sem que esteja garantida a viabilidade econômica dos esquemas de captura de suas emissões de gases de efeito estufa (CCS). O mais provável, portanto, é que muitos investimentos em centrais nucleares continuem a ser feitos, e depois causem imensos prejuízos quando elas se tornarem obsoletas em consequência dos avanços da energia solar.

Essa é a hipótese que decorre das considerações feitas neste artigo após um brevíssimo registro das previsões para esta década.⁵ Tais considerações mostram que tão cedo não será resolvida a questão central: faz sentido promover uma “coexistência” dos investimentos em nuclear e em renováveis, ou, ao contrário, eles devem ser considerados “incompatíveis”?

1. Um para trás e dois para frente?

Até 2020 tenderá a aumentar quase 30% a capacidade instalada das centrais nucleares, apesar de corte pela metade na Alemanha e diminuição de 5% no Japão. É o que mostra a tabela 1, mesmo sem incluir três outros casos que merecem atenção: o da Índia, onde há planos grandiosos e já está em construção capacidade de 3,8 gigawatts (GW); o do Paquistão, onde a capacidade vai dobrar até 2020, chegando a 1,4 GW; e mesmo o do Brasil, que planeja chegar a 8 GW em 2030, mas onde a capacidade só passará de 2 para 3 GW entre 2010 e 2020.

É claro que, por inúmeros motivos, previsões desse tipo estão sempre sujeitas a não se confirmarem. Todavia, os dados da tabela 1 contêm duas indicações importantes. Mostram que as expectativas em meados de 2011, alguns meses depois de Fukushima, não sofreram grandes mudanças se comparadas às de 2010. E confirmam que é principalmente ao carvão que o uso do urânio continuará a ser boa alternativa. Ou seja, uma questão fundamental para

⁴ A melhor referência sobre essa transição é o GGTT (2011)

⁵ Que confirmam prognósticos feitos logo depois da calamidade de Fukushima: Veiga (2011a e 2011b), dois textos de abril 2011.

países como a China e a Índia, mas aparentemente não relevante para os países do Oriente Médio, ou para a África do Sul, por exemplo.⁶

No caso do Brasil, até 2020 a alternativa será hidráulica, incomparavelmente melhor que a nuclear. Todavia, se forem contabilizados todos os custos econômicos e socioambientais da artificialização das bacias amazônicas, é provável que se justifiquem as centrais que já estão planejadas para o Nordeste.

Tabela 1 - Década atômica: os dez maiores

| | Capacidade em GW | | | Variação | |
|-------------------------------------|------------------|--------------|--------------|-----------|-------------|
| | 2010 | 2015 | 2020 | % | GW |
| Estados Unidos | 101,1 | 103,4 | 109,0 | 8 | 7,9 |
| França | 63,3 | 64,8 | 66,4 | 5 | 3,2 |
| Japão | 46,8 | 45,0 | 44,7 | -5 | -2,1 |
| Rússia | 22,7 | 29,7 | 41,0 | 81 | 18,3 |
| Alemanha | 20,5 | 11,7 | 9,0 | -56 | -11,5 |
| Coréia do Sul | 18,7 | 24,2 | 28,1 | 50 | 9,4 |
| Ucrânia | 13,1 | 13,1 | 16,2 | 23 | 3,1 |
| Canadá | 12,6 | 12,6 | 15,0 | 19 | 2,4 |
| Reino Unido | 11,0 | 9,6 | 12,7 | 16 | 1,7 |
| China | 10,1 | 37,1 | 63,1 | 527 | 53,0 |
| Totais | 319,8 | 351,2 | 405,2 | 27 | 85,3 |
| Fonte: <i>The Economist</i> (2011). | | | | | |

Diante desse panorama, o debate se concentra entre os que duvidam que os aumentos da demanda⁷ energética poderão ser atendidos por renováveis, sem

⁶ Como ressalta Eduardo Viola, a China está construindo baterias de reatores de terceira geração, na busca de inéditas economias de escala.

⁷ Como lembra Roberto Smeraldi, é preciso ter cuidado com projeções de demanda energética, pois quase sempre se baseiam em pressupostos contestáveis. Em geral só convenientes aos lobbies que atuam no setor elétrico. Contudo, mesmo que esses pressupostos sejam alterados - para incluir prováveis mudanças de hábitos de consumo e avanços da eficiência - assim mesmo haverá forte aumento da demanda na maior parte dos países. Ainda mais nos que têm grandes populações sem acesso à eletricidade, como é o caso da Índia, para citar apenas o principal exemplo.

piora do efeito estufa, e aqueles que, ao contrário, apostam tanto nessa possibilidade que consideram melhor excluir desde já a opção nuclear. Debate que pode ser apresentado como um confronto de céticos (ou fatalistas) contra otimistas (ou voluntaristas).

2. Ceticismo ou fatalismo?

Essa é a pergunta inevitável sobre as análises que enfatizam o preocupante cenário, que combina sério aumento da demanda energética com a ausência de soluções para o problema do aquecimento global. Elas não saem apenas da própria indústria nuclear, representada por entidades como a World Nuclear Association (WNA), ou o European Atomic Forum (Foratom). Essa também é a linha das publicações da agência internacional específica - International Atomic Energy Agency (IAEA) - ou da bem mais ampla International Energy Agency (IEA). Mais importante, são análises respaldadas por trabalhos científicos coletivos, e por intervenções de pesquisadores de grande reputação.

Um dos melhores relatórios disponíveis sobre as perspectivas da transição energética - *Lightening the way* - foi obra de 15 especialistas de primeira linha, coordenados por dupla acima de qualquer suspeita: o agora ministro de energia do governo Obama, Steven Chu, e o querido ex-reitor da USP, José Goldemberg (InterAcademy Council, 2007):

Ao enfatizar que a opção nuclear é parte da solução, esse relatório insiste nas medidas de precaução, que começam pela substituição de boa parte dos reatores em operação por modernos, muito mais seguros. Outra das recomendações não poderia deixar de ser a busca de solução definitiva para a estocagem dos rejeitos chamados de lixo atômico. Depositá-los em rochas que estão a centenas de metros da superfície provavelmente será a melhor saída, já que sua alta radioatividade cai a um bilionésimo em 175 anos, prazo mais do que suficiente para que algumas inovações radicais tornem obsoletos os atuais dilemas energéticos.

Nessa mesma linha, devem ser destacados trabalhos do MIT (2009, 2010) e posicionamentos de pesquisadores como John Holdren⁸, atual conselheiro científico do presidente Obama, e James Hansen, da NASA, “the world’s leading climate scientist”, segundo o Greenpeace britânico.⁹ Alguns são bem

⁸ <http://www.hks.harvard.edu/about/faculty-staff-directory/john-holdren>

⁹ <http://www.greenpeace.org.uk/blog/climate/kingsnorth-day-three-trial-jim-hansen-20080903>

contestáveis, como é o caso do profeta de Gaia, James Lovelock¹⁰, o mesmo não podendo ser dito sobre David MacKay ou Barry Brook.¹¹

Todavia, nada pode ter sido mais significativo do que a adesão a esta linha, em Março 2011, na imediata sequência da catástrofe de Fukushima, de George Monbiot, conhecido jornalista do *The Guardian* e autor de um dos melhores livros sobre o aquecimento global (Monbiot, 2006).

Entre seus precursores devem ser lembrados: Patrick Moore, ecólogo canadense de 63 anos que teve destacada participação no Greenpeace, desde a fundação em 1971 até 1986¹²; o bispo anglicano Hugh Montefiore, que por vinte anos foi conselheiro da maior das duas seções britânicas da ONG Friends of the Earth (a FOE-EWNI); Stephen Tindale, diretor do Greenpeace britânico entre 2001 e 2007; Tim Flannery, biólogo australiano autor de um dos principais best-sellers sobre a mudança climática¹³; e o ecólogo Stewart Brand, americano de 72 anos, legendário fundador e editor do *Whole Earth Catalog*.¹⁴

Em poucas palavras, Fukushima levou George Monbiot a concluir que os perigos da radiação foram demasiadamente exagerados pelos que se opõem à energia nuclear (Monbiot, 2011a). Dois meses depois foi ainda mais esclarecedor seu ataque à tese de que há incompatibilidade entre a nuclear e as renováveis (Monbiot, 2011b).

Em breve síntese, ele usa quatro argumentos básicos para contestar a existência dessa incompatibilidade:

- a) Mesmo que haja fortíssima redução na demanda de energia, o consumo de eletricidade terá de aumentar para que seja minimizado o uso de combustíveis fósseis nos transportes e para o aquecimento. Estes precisam ser substituídos o máximo possível por eletricidade de baixo carbono, o que fará aumentar sua geração enquanto cai o consumo total de energia.

¹⁰ James Lovelock, *A vingança de gaia*, Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006. Ver: Nei de Freitas Nunes Neto e Charbel Niño El-Hani, “Gaia, teleologia e função”, *Episteme – Uma revista brasileira de filosofia e história das ciências*, 23:24-48.

http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/portal/pdf/numero23/episteme23_netto_elhani.pdf

¹¹ David MacKay: <http://www.withouthotair.com/about.html>
Barry Brook: <http://www.adelaide.edu.au/directory/barry.brook>

¹² <http://www.greenspirit.com/index.cfm>

¹³ Tim Flannery, *Os senhores do clima*, Editora Record, 2007.

¹⁴ Ver Veiga (2011c)

- b) Então, o que mais importará será a maneira de gerar essa eletricidade de baixo carbono. Nenhuma das opções é fácil e indolor. Por várias razões, parques eólicos estão sofrendo maciça oposição do público. Os custos de outros tipos de energias renováveis são elevados, e seu potencial para suprir grande parte da nossa energia elétrica é baixo. A captura e armazenamento do dióxido de carbono produzido pela queima de combustíveis fósseis (CCS) ainda não se mostra uma opção viável, tanto pelo seu custo como por novos impactos ambientais ligados principalmente à perfuração.
- c) Muitas das atuais desvantagens da energia nuclear em relação à renováveis serão superadas pela quarta geração de reatores.¹⁵ E a implantação em larga escala de qualquer dessas três opções exigirá entre 10 e 20 anos. Então, dadas essas restrições físicas e políticas de cada uma, não há razão para que não sejam combinadas.
- d) Um importante relatório sobre energias renováveis, publicado pelo Committee on Climate Change (<http://www.theccc.org.uk/>), concluiu que a política ideal é buscar uma abordagem de portfólio, na qual cada uma das diferentes tecnologias desempenha um papel. Sugere um cenário para descarbonizar energia elétrica até 2030 no qual as energias renováveis ocupam 40%, a energia nuclear mais 40%, o CCS 15%, com no máximo 10% de gás sem CCS. E informa que "a energia nuclear apresenta atualmente a melhor relação custo-benefício das tecnologias de baixo carbono".¹⁶

3. Otimismo ou voluntarismo?

Essa é a pergunta inevitável sobre as análises que, ao contrário, propõem um planejamento imediato para "sair do nuclear".

Em geral, elas têm origem no amplo movimento de oposição às tecnologias nucleares que tomou corpo ao longo da segunda metade do século passado, espalhando-se por muitos países. Ele é formado por algumas organizações profissionais, muitas entidades ambientalistas e socioambientais, além de aguerridos grupos de ação direta.¹⁷ Na origem, o objetivo essencial de todas

¹⁵ Essa é a grande aposta do governo Obama, lembra Eduardo Viola.

¹⁶ <http://www.theccc.org.uk/reports/renewable-energy-review>

¹⁷ Com destaque para estas cinco: [International Physicians for the Prevention of Nuclear War](http://www.ippnw.org/) (<http://www.ippnw.org/>); [Nuclear Information and Resource Service](http://www.nirs.org/) (<http://www.nirs.org/>); [Campaign for Nuclear Disarmament](http://www.greenpeace.org/brasil/) (<http://www.cnduk.org/>); [Greenpeace](http://www.greenpeace.org/brasil/) (<http://www.greenpeace.org/brasil/>); e [Friends of the Earth](http://www.foe.co.uk/) (<http://www.foe.co.uk/>).

essas articulações foi o desarmamento. Mas logo foram evoluindo para atacar com muita ênfase, tanto a geração elétrica nuclear, quanto a mineração de urânio. A rigor, são essas as três polêmicas que se imbricam no interior do que pode ser entendido como “a controvérsia sobre o nuclear”.¹⁸

Hoje, entre os pesquisadores que sustentam posição contrária à geração nuclear de eletricidade, o que mais se destaca é, com certeza, o físico Amory Lovins, presidente e cientista-chefe do Rocky Mountain Institute¹⁹. É dele a introdução ao mais recente relatório crítico à indústria nuclear, publicado em abril de 2011 pelo Worldwatch Institute, com apoio da bancada verde no parlamento europeu (Schneider et al., 2011).

Lovins enfatiza que há quarenta anos se sabe que o atual sistema energético causa uma dupla ameaça à humanidade, por causa do efeito estufa e da proliferação nuclear. Mais do que isso: insiste que, em termos econômicos, a indústria nuclear não é competitiva. Apesar de não contarem com subsídios sequer comparáveis aos que receberam todas as usinas nucleares já construídas, as novas renováveis (solares e eólicas) já demonstraram, segundo ele, que são muito mais viáveis e vantajosas.

O relatório também dá muita ênfase ao crescimento exponencial dos custos da energia nuclear, que na primeira década deste século teriam sido multiplicados por seis nos Estados Unidos. Enquanto isso, os custos da solar fotovoltaica estariam fazendo o caminho exatamente inverso. Com base em estudo específico sobre a Carolina do Norte, o relatório sugere que já teria ocorrido em 2010 o cruzamento dessas duas curvas, pois já haveria oferta da solar fotovoltaica por até menos de 14 centavos de dólar por kWh, enquanto as mais eficientes plantas nucleares (ainda não construídas) teriam custos da ordem de 14 a 18 centavos de dólar por kWh (Blackburn e Cunningham, 2010). Daí o extraordinário aumento dos investimentos em renováveis, ilustrado na tabela 2.

Mais do que demonstrar otimismo em relação às renováveis, o relatório termina com a reafirmação da tese de que não pode haver coexistência entre a nuclear e as renováveis. E elenca três razões para essa incompatibilidade: capacidade excessiva mata incentivos à eficiência; as renováveis precisam de complementariedade flexível entre as geradoras; as futuras redes (“grids”) precisam ser descentralizadas e favorecer a inserção de consumidores-produtores, isto é, a ascensão do “prosumidor” (“prosumer”).

¹⁸ Ver Veiga (2011d).

¹⁹ <http://www.rmi.org/rmi/Amory+B.+Lovins>

**Tabela 2 - Investimentos em energias renováveis: os dez maiores
(em Bilhões de US\$)**

| Ordem 2010 | Países | Invest. 2010 | Invest. 2009 | Ordem 2009 |
|------------|----------------|--------------|--------------|------------|
| 1 | China | 54,4 | 39,1 | 1 |
| 2 | Alemanha | 41,2 | 20,6 | 3 |
| 3 | Estados Unidos | 34,0 | 22,5 | 2 |
| 4 | Itália | 13,9 | 6,2 | 8 |
| 5 | Resto da UE-27 | 13,4 | 13,3 | 4 |
| 6 | Brasil | 7,6 | 7,7 | 7 |
| 7 | Canadá | 5,6 | 3,5 | 9 |
| 8 | Espanha | 4,9 | 10,5 | 6 |
| 9 | França | 4,0 | 3,2 | 12 |
| 10 | Índia | 4,0 | 3,2 | 11 |

Fonte: Schneider et al. (2011)

A tese da incompatibilidade, ou da impossível coexistência, também foi o objeto central das respostas dadas aos questionamentos do jornalista George Monbiot pelo líder ambientalista britânico Jonathan Porritt (Porritt, 2011).

O longo texto (mais de dez páginas) começa lembrando que a escalada dos custos da energia nuclear está se revelando muito mais séria do que pressuposto nos relatórios do Committee on Climate Change, citados por Monbiot. Além disso, afirma que as comparações de custo têm mostrado que tudo depende, no fundo, da tecnologia que está sendo mais promovida ou favorecida pelo poder público.

Ou seja, o *'pushing deployment'* afeta os custos relativos. Há casos em que a eólica, a nuclear e a CCS se mostram cada uma mais barata do que as outras duas. Se as renováveis forem seriamente promovidas, seus custos certamente serão bem menores do que os da nuclear.

Então, a nuclear não pode coexistir com as renováveis por quatro razões:

a) *A própria posição do lobby da indústria nuclear*

Até meados de 2009 o lobby da indústria nuclear (particularmente EDF e E-ON) se inclinava pela coexistência. No entanto, desde então, lançou-se em combate sem tréguas à meta de 15% de renováveis em 2020, o que significa 35% da eletricidade gerada por renováveis.

b) *Custos de oportunidade financeiros*

Como a nuclear é a mais capital-intensiva das opções (estima-se que o valor de um novo reator esteja entre 4 e 5,5 bilhões de libras), haverá propensão para que as demais sejam congeladas por tamanho nível de compromisso financeiro.

c) *Custos de oportunidade políticos*

A decisão de construir um reator desvia a atenção e a liderança política para esse objetivo.

d) *Obstáculos para o upgrade de rede (“grid”)*

O modo de gerar eletricidade condiciona o tipo de rede (“grid”). O choque entre as opções centralizadas, de grande escala, contra as descentralizadas, de pequena escala, já está sendo chamado de “The Battle of the Grids”²⁰.

Porritt considera, portanto, que, neste momento, só se pode afirmar que a única opção aceitável é pelas renováveis. A pesquisa nuclear deve continuar e talvez surja algo melhor do que os atuais reatores. Mas, por enquanto, falharam todas as promessas nessa direção. Acredita, portanto, que até 2050 o Reino Unido poderá ter 100% de sua energia de fontes renováveis, desde que o consumo diminua 40% até 2030, graças a uma nova abordagem da eficiência.

Diz também que nessa resposta deixou de lado os tradicionais argumentos contrários ao uso da energia nuclear, para poder se concentrar nas questões escolhidas por Monbiot. Todavia, numa passagem não resistiu em lembrar a seu desafiador que as cerca de 100 mil pessoas que foram evacuadas das áreas próximas a Fukushima não poderão voltar às suas casas. E que esse acidente custará ao povo japonês algo entre 100 e 200 bilhões de dólares.²¹

²⁰ <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/Battle-of-the-grids/>

²¹ Da réplica de Monbiot lançada em 08/08/2011, dia de fechamento deste artigo, ao menos dois dados merecem destaque: a) até 2020, a saída alemã do nuclear aumentaria suas emissões de CO2 em 300 milhões de toneladas (Mt), equivalente ao ganho em eficiência energética previsto para toda a União Europeia (de 335 Mt). B) Investimentos da EDF e da E-ON demonstrariam que não fazem lobby contra a coexistência. (Aliás, o jornal *Le Monde* de 12/07/2011 mostrou que quase todos os investimentos europeus em eólica estão sendo feitos por consórcios liderados pelas principais empresas da indústria nuclear, dos quais também participam Areva, GDF, Suez e Alstom).

4. Conclusão

Nada indica que um dos lados que se opõem na controvérsia nuclear possa ser mais persuasivo, a ponto de alterar as tendências indicadas no início deste artigo. Poderá haver recuo da nuclear em alguns países e simultâneo avanço em outros. Preocupações com a segurança energética nacional, relações de força entre os diversos lobbies, e movimentos de opinião pública em reação aos acidentes, indicam que haverá continuidade da coexistência entre as energias nuclear e renováveis, assim como emergência das tecnologias de captura de carbono que poderão dar sobrevida às energias fósseis.

No debate entre céticos/fatalistas e otimistas/voluntaristas nota-se um sério problema de escolha cronológica, pois fazer apostas para 2050 sem explicar o que ocorrerá em 2030 evidencia a existência de uma espécie de “buraco negro”, que já está sendo chamado de “*generation gap*”. Será aceitável “sair do nuclear” sem saber se, nesse intervalo, poderão ser seriamente reduzidas as emissões de gases de efeito estufa? Tudo dependerá da possibilidade de surgirem antes as prováveis inovações radicais no âmbito solar.

Embora não seja o objeto deste artigo, faz-se necessário acrescentar que esse panorama internacional evidencia vários dilemas para o planejamento energético brasileiro. Nesta década, investimentos em energia nuclear poderão ser necessários para que se evite a artificialização das bacias amazônicas. Mais ainda se ressurgirem pressões para a expansão de termelétricas com base em energias fósseis. Simultaneamente, a exploração do Pré-Sal certamente estará exigindo a adoção das caríssimas e ainda bem duvidosas tecnologias de captura de carbono (CCS).

No entanto, é provável que no médio prazo surjam inovações radicais no âmbito da energia solar que interrompam a aqui delineada “inércia eletronuclear”, além de alterarem significativamente as demandas por petróleo, carvão e gás.

O grande risco, portanto, é que o Brasil permaneça dependente das célebres “transferências de tecnologia” por estar tão atrasado nas pesquisas em energia solar. Talvez por ter tido tanta sorte com a abundância hidráulica e tanto mérito por estar na vanguarda no ramo dos biocombustíveis.

Referências

- BLACKBURN, John O. & Sam CUNNINGHAM (2010) “Solar and Nuclear Costs – The Historic Crossover”, NC Warn - Waste Awareness & Reduction Network (Durham, NC: 2010), *apud* Schneider et. al, 2011.
- GGTT (2011) *The Great Green Technological Transition, World Economic and Social Survey 2011*, United Nations, DESA – Department of Economic and Social Affairs, New York, 2011.
<http://www.un.org/en/development/desa/policy/>
- InterAcademy Council (2007) *Lightening the way – Toward a sustainable energy future*, www.interacademycouncil.net
- MIT (2010) The future of the nuclear fuel cycle, *an interdisciplinary MIT study*.
<http://web.mit.edu/mitei/docs/spotlights/nuclear-fuel-cycle.pdf>
- MIT (2009) *The future of nuclear power, an interdisciplinary MIT study*.
<http://web.mit.edu/nuclearpower/pdf/nuclearpower-update2009.pdf>
- MONBIOT, George (2011a) “Going critical – How the Fukushima disaster taught me to stop worrying and embrace nuclear power”, *The Guardian*, 21/03/2011, <http://www.monbiot.com/2011/03/21/going-critical/>
- MONBIOT, George (2011b) “Turning together – I challenge Jonathan Porritt to explain his contention that nuclear power and renewables are incompatible”. *The Guardian*, 27/05/2011, <http://www.monbiot.com/2011/05/27/turning-together/>
- MONBIOT, George (2011c) “The moral case for nuclear power”, <http://www.guardian.co.uk/environment/georgemonbiot/2011/aug/08/greens-renewables-climate-change>
<http://www.monbiot.com/2011/08/08/the-moral-case-for-nuclear-power/>
- MONBIOT, George (2006) *Heat – How to stop the planet from burning*. Allen Lane, Penguin Press.
- PORRITT, Jonathan (2011) “Why George Monbiot is completely wrong on nuclear power”, 27/07/2011, <http://www.jonathonporritt.com/blog/why-george-monbiot-completely-wrong-nuclear-power>
- SCHNEIDER, Mycle, Antony FROGGAT & Steve THOMAS (2011) *Nuclear Power in a Post-Fukushima World* (The World Nuclear Industry Status Report 2010-2011, 25 years after the Chernobyl accident), Worldwatch Institute, Mycle Schneider Consulting, & The Greens/EFA in the European Parliament, April 2011. http://www.worldwatch.org/system/files/WorldNuclearIndustryStatusReport2011_%20FINAL.pdf
- THE ECONOMIST (2011) *The future of nuclear energy. On step back, two steps forward*. A special report from the Economist Intelligence Unit, June 2011. www.eiu.com.energy
- VEIGA, José Eli (2011a) “Perspectiva Nuclear Pós-Fukushima”, *Política Externa*, vol.20, n. 1, jun-ago 2011. www.politicaexterna.com.br
- VEIGA, José Eli (2011b) “Triplo antídoto ao febeapá nuclear”, *Valor Econômico*, 19/abr/2011. www.valoronline.com.br
- VEIGA, José Eli (2011c) “Triplo desafio à ideologia verde”, resenha de Whole Earth Discipline: An ecopragmatist manifesto, de Stewart Brand, *Página22 online*: www.Pagina22.com.br/index.../triplo-desafio-a-ideologia-verde/
- VEIGA, José Eli (org) (2011d) *Energia nuclear: do anátema ao diálogo*, S.Paulo: Ed. Senac, 2011.