



**SOCIEDADE
CRISE E RECONFIGURAÇÕES**

VII CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA

19 a 22 Junho 2012

Universidade do Porto - Faculdade de Letras - Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação

ÁREA TEMÁTICA: MODERNIDADE, INCERTEZA E RISCO

CRISE NUCLEAR? GLOBALIZAÇÃO DE INCERTEZAS E RISCOS E O CONTEXTO BRASILEIRO

CAMELO, Ana Paula

Doutoranda em Política Científica e Tecnológica

Universidade Estadual de Campinas

anacamel@ige.unicamp.br

MONTEIRO, Marko S. A.

Doutor em Ciências Sociais

Universidade Estadual de Campinas

markosy@ige.unicamp.br

RESUMO

Neste artigo, interessa-nos o processo de rediscussão e reconfiguração acerca da adoção da matriz energética nuclear, com especial atenção ao cenário brasileiro, após o acidente nuclear no Japão em 2011. O assunto voltou a pautar as agendas midiáticas, políticas, econômicas, científicas e sociais. De diferentes formas, o mundo voltou a compartilhar incertezas e questionamentos que podem, para muitos, caracterizar uma “crise”. Nesse contexto, a sociedade do risco (de acidentes nucleares) configura-se como um assunto a ser debatido atrelado à discussão de possíveis perigos para a saúde humana e ambiental. À luz da literatura de Beck e Giddens, sobretudo pela ideia de “sociedade de risco”, e Jasanoff (2003) através do conceito de “co-produção”, dentre outros autores da sociologia do risco, da sociologia ambiental e sociologia da ciência e tecnologia, procuramos discutir como a incerteza e a complexidade de definição e controle dos riscos (sejam eles naturais, tecnológicos ou de outra natureza) se tornam elementos chave na tomada de decisões que não são somente tecnológicas, mas também éticas, sociais e políticas, próprias da interface ciência, tecnologia e sociedade. Dentre algumas perguntas norteadoras do estudo, de caráter qualitativo-exploratório, estão: que atores e quais argumentos têm participado dessa discussão? Como os conceitos de “crise” e “risco” têm sido empregados no debate? Como se observa o gerenciamento/governança de risco nesses casos?

ABSTRACT

In this paper we are interested in the process of reconfiguration and in the renewed discussion about the adoption of nuclear energy sources, with special attention to the Brazilian case, after the nuclear accident in Japan in 2011. The subject returned to steer series of agendas: political, economic, scientific, social and mediatic. In many ways, the world came to share uncertainties and questions that may be characterized as a “crisis” in nuclear sector. In this context, the risk society (of nuclear accidents) appears as a subject to be discussed, linked to the debate of possible hazards to human health and to the environment. Based on Beck and Giddens literature, especially the idea of “risk society”, and Jasanoff (2003), through the concept of “co-production”, among other authors of the sociology of risk, environmental sociology and sociology of science and technology, we discuss how the uncertainty and complexity of defining and controlling the risks (whether natural, technological or otherwise) become key elements in making decisions that are not only technological, but also ethical, social and political, that belongs to the interface science, technology and society. Some of the questions that guide this qualitative, exploratory study, are: Which actors and arguments have participated in this discussion? How the concepts of “crisis” and “risk” have been used in the debate? How do we identify risk management / governance in these cases?

Palavras-chave: Incerteza, Crise, Sociedade de risco, Energia Nuclear
Keywords: Uncertainty, Crisis, Risk Society, Nuclear Energy

[PAP0487]

Neste artigo, interessa-nos examinar, a partir do debate Sociedade, Crise e Reconfiguração, o processo de rediscussão e de reconfiguração acerca da adoção da matriz energética nuclear, com especial atenção ao cenário brasileiro, após o recente acidente nuclear no Japão, em março de 2011.

1. O acidente japonês

O desastre nuclear na usina Daiichi, em Fukushima, se deu após forte terremoto, seguido de tsunami, que atingiram a costa nordeste do Japão. Junto com toda a destruição que assolou a região, esses episódios também afetaram significativamente o funcionamento e a segurança das instalações nucleares.

Segundo informações da Agência Japonesa de Segurança Nuclear e Industrial (NISA), no momento do terremoto/tsunami, três reatores da usina de Fukushima encontravam-se desligados para inspeção periódica e outras 11 unidades, em operação nas Centrais de Fukushima e Onagawa, foram automaticamente desligadas (CNEN, 2011a). Mesmo assim, diversos reatores da Central de Fukushima I (unidades 1, 2, 3 e 4) foram afetados e o que se tem noticiado é que houve explosões em ao menos dois reatores após a produção de hidrogênio, além do vazamento de vapor carregado com radioatividade.

Segundo informações da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) em relatório prévio sobre a Central Nuclear Daiichi, em junho de 2011, sobressai a informação de que o “perigo de um tsunami para diversos locais foi subestimado” (CNEN, 2011b). Além desta, outras críticas atinentes ao complexo cenário instaurado com o acidente nuclear podem ser listadas. Explicitamente, diversas falhas na resposta do próprio Japão à crise (considerada deficiente devido a problemas na comunicação e demora na liberação de dados sobre os vazamentos de radiação); no planejamento do setor, que era precário e prejudicou a resposta à emergência; e falha humana, uma vez que os trabalhadores da central não tinham instruções claras sobre como agir em meio a um desastre como esse.

2. Consequências de Fukushima a curto e longo prazo

Diante deste cenário bem conhecido e noticiado, Fukushima reaqueceu o debate sobre a adoção da matriz nuclear para a geração de energia, sobre os riscos e benefícios, a viabilidade e a conveniência (ou não) da adoção da energia nuclear pelo mundo. Um debate que voltou a pautar discussões em diversos segmentos por diferentes perspectivas.

Apesar da complexidade e amplitude do assunto, tentaremos pontuar algumas dessas discussões a fim de problematizar o que para muitos se configura como uma “crise” no setor, marcada por incertezas, revisões e reavaliações de planos energéticos por uma série de países. Nesse cenário, pesaram também a necessidade de medidas mais coordenadas e abrangentes no que diz respeito à segurança das instalações nucleares (para que acidentes como o de Fukushima não se repita) e uma intensa mobilização popular (em geral) contrária à energia nuclear.

Vale lembrar que estas discussões não são recentes, mas que, ao longo da história do uso dessa fonte de energia, são marcadas por grandes embates e controvérsias. Fukushima vem acentuar a polarização do debate entre os discursos antinuclear mais intensos versus a defesa de que, apesar das falhas, não é possível abrir mão das usinas nucleares. O que esses dois lados têm em comum é a noção de que, de fato, Fukushima, além de tudo, abalou a confiança nas centrais atômicas e no conceito de segurança que estava sendo resgatado após Chernobyl.

Os anos que antecederam o acidente de Fukushima foram marcados por um novo ciclo de apoio e implementação de novos projetos de energia nuclear pelo mundo. A expansão do setor podia ser observada no aumento da quantidade de reatores em construção e frente a novos projetos que estavam sendo discutidos em diversos países. Mas, o notável crescimento do mercado das usinas nucleares observado entre os anos 60 e 70 foi abalado pelos acidentes de *Three Mile Island* (EUA, 1979) e *Chernobyl* (Ucrânia, 1986), o que levou, dentre outras consequências, a uma demanda por aumento na quantidade de investimentos para a

instalação de uma central nuclear. “Além da ocorrência dos acidentes, outro fator que motivou a oposição às nucleares foi o fato de que o processo de fissão do átomo de urânio é o mesmo que dá origem à bomba atômica. Assim, o país que domina a tecnologia de processamento e transformação do minério pode utilizá-la tanto para a produção de energia elétrica quanto para fins bélicos (ANEEL, 2008, p.120).

Ao longo dos anos, gradativas transformações foram acontecendo, paralelamente à discussão sobre os riscos. A disponibilidade de urânio, o aumento de investimentos em tecnologia visando maior segurança nas instalações e a busca por menores emissões de CO₂, contribuindo assim contra o efeito estufa e dando a essa fonte o status de “energia limpa”, foram fatores que pesaram de forma favorável a essa matriz. Apesar da existência dos riscos e da falta de solução definitiva para os rejeitos, o aumento crescente da demanda de energia e consequente necessidade de diversificação da matriz energética, junto com a discussão ambiental de poupar combustíveis fósseis e enfrentar o aquecimento global, marcou o reaquecimento do setor enquanto alternativa importante e viável a muitos países.

Esse período de “Renascimento Nuclear” (LEAL, 2011) observado nos últimos anos, no entanto, foi abalado pelo acidente no Japão e acompanhado pelo medo de que outros similares acontecessem. Isso fez com que Fukushima representasse uma reviravolta naquele cenário de expansão e de otimismo. Podemos dizer que a maioria das preocupações que (re)surgem mais recentemente têm vínculo direto com a questão da segurança e da real necessidade de sua utilização, aspectos que estão diretamente relacionados e que afetam a existência humana em vários sentidos, como também veremos mais à frente. Mas, antecipando algumas lições da experiência japonesa, destaca-se aquela que pode ser a mais importante de todas: “que a indústria nuclear precisa da mais ênfase à mitigação de acidentes, além de focar na prevenção” (ELETRONUCLEAR, 2012c).

Em uma publicação de 1983, Ricardo Arnt já problematizava:

Mesmo que os conhecimentos técnicos se aprofundem e se aprimorem e que a segurança nas usinas seja aumentada (...) a construção das instalações nucleares só pode ter uma referência básica: o juízo sobre a importância do risco que uma coletividade está disposta a assumir em vista das consequências sociais do exercício da atividade nuclear. É a nível político que o problema se coloca (ARNT, 1983, p. 20).

A favor da energia nuclear, como dissemos, pesa a crescente demanda mundial e a necessidade de diversificação das fontes de energia; a viabilidade de se diminuir a dependência dos combustíveis fósseis e a necessidade de contínua contenção de emissões de gases de efeito estufa, junto com a vantagem desta ser independente de condições climáticas para geração e fornecimento de energia, dentre outros. Além disso, aqueles que apostam na energia nuclear apontam ainda o alto grau de excelência tecnológica como fator importante na questão de segurança e confiabilidade. Seria, a energia nuclear, dessa forma, uma alternativa capaz de associar crescimento econômico, o esgotamento das energias fósseis e a conservação do meio ambiente.

Do outro lado, contra essa fonte de energia pesam os altos custos, não somente para implementação e manutenção, mas também para o desmantelamento das instalações; a produção e destino de resíduos radioativos ainda sem solução eficiente; o tempo de vida (contaminação) desses resíduos, bem como o tempo necessário para a descontaminação de uma área atingida por altos níveis de radiação; a ameaça à vida dos seres humanos e do meio ambiente, a contaminação de alimentos, da água, do solo, do ar, dos animais; sem contar a dependência por urânio, que por sua vez também seria esgotável. O argumento da necessidade da energia nuclear contra as emissões de carbono é usualmente rebatido com a possibilidade de adoção de energias renováveis.

A indústria nuclear, comumente, é considerada mais segura do que a generalidade das indústrias químicas. Entretanto, não pode ser vista como uma indústria imaculada que não esteja exposta a nenhum tipo de risco. (...) É oportuno mencionar que, vinte e cinco anos depois do acidente nuclear de Chernobyl, em 26 de abril de 1986, milhões de pessoas continuam sofrendo os devastadores efeitos radiológicos, psicológicos, sociais, ecológicos e econômicos da maior catástrofe da história nuclear civil. (...) Por infeliz coincidência, em 2011, a data foi marcada pelo vazamento dos reatores da usina nuclear de Fukushima, resultante de um terremoto de grande magnitude que atingiu o Japão em março daquele

3. Transformações pós-Fukushima – sinais de crise?

Os desdobramentos do acidente nuclear no Japão foram variados. Em alguns países, a opção pela energia nuclear não sofreu grandes alterações, a exemplo dos EUA que manteve o consenso de que precisam continuar a investir nesse tipo de energia por ser pouco poluente. Rússia, Reino Unido, Índia, Coreia do Sul e França foram outros países que também não manifestaram nenhuma diminuição nos investimentos no setor. Pelo contrário, se defendem a necessidade e importância de geração de energia nuclear de forma mais segura e eficaz para cobrir todo o sistema industrial. Enquanto isso, outros países optaram por engavetar seus projetos nesse setor, como a Holanda e a Suíça, que adiou a construção de novos reatores. As reações mais expressivas (contrárias) à energia nuclear foram observadas no Japão e na Alemanha. O caso brasileiro será detalhado mais a frente, mas cabe aqui pontuar que inicialmente o governo brasileiro disse que não pretendia alterar o plano de expansão do setor do país. No entanto, o que se observou é que o cronograma original de expansão do Programa Nuclear Brasileiro, que incluía obras de novas usinas, também foi afetado e passa desde então por revisão.

Para a Agência Internacional de Energia Atômica, apesar de Fukushima ter chocado o mundo e levantado muitas dúvidas, ainda se espera um crescimento significativo no setor. Para a agência, a demanda por energia e a preocupação com as mudanças climáticas e segurança energética, mesmos motivos que levaram ao reaquecimento do setor em meados dos anos 2000, não o deixarão ser extinto (DAHL - REUTERS, 2012).

Apesar disso, nos parecem significativamente fortes os sinais de que houve e ainda estamos passando por uma “crise” nuclear mundialmente compartilhada se tomarmos por referência o significado da palavra “crise”, que remete à alteração repentina em um quadro estável, fase difícil na evolução de um processo ou situação, estado de incerteza ou ruptura em relação a escolhas, situação de tensão social, política etc. (AULETE, s/d). Esse quadro de crise que acabamos de descrever pode ser observado por meio de distintas reações e questionamentos que perpassam e integram aspectos políticos, econômicos, sociais, éticos, tecnológicos da geração de energia pela matriz nuclear.

Mesmo para os países que continuam defendendo e investindo no nuclear, o acidente implicou revisões e novas discussões acerca dessa matriz energética. A decisão de abandonar gradativamente essa forma de produção de energia, apesar de criticada por muitos como manobra política diante da pressão popular, também se configura como aspecto relevante nesse cenário. Todos esses acontecimentos consequentes trazem consigo uma série de preocupações e desafios frente a um aparente desaquecimento de investimentos em energia nuclear, visto que muitos países não possuem fontes de energia diversificadas para dar conta ou compensar tais mudanças tão significativas. Outras questões a serem consideradas dizem respeito ao aumento dos custos para investimento em novas unidades, possíveis entraves ao desenvolvimento dos países e ao combate da poluição e ao efeito estufa.

Uma série de pesquisas de opinião realizadas após Fukushima demonstram como o acidente e suas consequências afetaram a opinião das pessoas, até mesmo entre as mais favoráveis. Uma pesquisa, realizada em maio de 2011 pela Universidade Yale, mostra que o acidente japonês fez mais americanos desconfiarem da energia nuclear. Segundo esses dados, resultados mais negativos para a energia nuclear em relação a pesquisas realizadas em 2005 foram observados no pós Fukushima. Nessa pesquisa, ainda, foi perguntado aos americanos a primeira palavra ou frase que viria à mente quando se pensa em energia nuclear (pergunta também feita em 2005). Na comparação entre os anos, verificou-se que as associações livres com a palavra “desastre” aumentou e as pessoas ficaram mais propensas a dizer que a energia nuclear era “ruim” (YALE, 2012). Em outra pesquisa promovida pelo Ipsos (instituto global de pesquisas) – *Global Citizen Reaction to the Fukushima Nuclear Plant Disaster* (IPSOS, 2011), com cidadãos em todo o mundo (24 países), ficou registrado que em 21 nações a maioria se diz contra a produção de energia a partir de usinas atômicas. Apenas na Índia, nos Estados Unidos e na Polônia a maior parte dos entrevistados se manifestou favorável. O que mobilizou a opinião pública foi uma série de preocupações e incertezas sobre a segurança das usinas nucleares. Um pouco no sentido da fala de Francisco Whitaker (arquiteto e ativista brasileiro da

Coalizão por um País Livre de Usinas Nucleares) que, em entrevista ao Instituto Humanitas Unisinos (IHU On-Line) diz: “*O Japão é conhecido por dominar a tecnologia nuclear, então, era o último lugar que se poderia esperar um acidente desse tipo e magnitude. Mas mesmo lá, a natureza se encarregou de destruir as previsões (...) Esse acidente nos mostrou que não é possível haver uma usina nuclear 100% segura*” (2012).

Os impactos ambientais do acidente também não podem deixar de ser mencionados diante dos riscos/danos globalizados pelas águas do mar, pelo ar, pelos alimentos contaminados pela radiação etc. Pois não podemos esquecer que as consequências do acidente tiveram e ainda têm implicações que vão muito além dos limites regionais, não somente no sentido econômico e energético. Como a radiação, a crise também não respeitou fronteiras.

Consideramos então ratificar que todas essas discussões apontadas, dentre várias outras, impõem conjuntamente um grande desafio à sociedade contemporânea para pensar o risco/benefício associado à energia nuclear e as (futuras) decisões acerca do setor energético de cada país.

De qualquer forma, voltamos a reiterar que, para muitos prevalece a opinião de que Fukushima não promoveu, tampouco promoverá, um abandono generalizado da energia nuclear, mas servirá para melhorar a segurança das usinas. Um possível abandono dessa matriz seria precoce e problemático, diz o *Relatório World Energy Outlook 2011* (OCDE, IAE, 2012). Neste documento, defende-se que se o mundo quiser aumentar o consumo de energia ao mesmo tempo em que preserva o clima, não poderá abandonar a energia nuclear como tem sido observada em certa tendência depois de Fukushima.

A partir de todos estes aspectos expostos até aqui, interessa-nos discutir um pouco a conjuntura atual e a configuração de uma sociedade de risco (de acidentes nucleares), uma vez que os mais diferentes tipos de risco perpassam e complexificam o debate que é constituído de agentes heterogêneos, com participações, interesses e percepções distintas que se combinam e se inter-relacionam.

4. Sociedade do risco (nuclear)

Autores como o sociólogo alemão Ulrich Beck nos ajudam a discutir esse cenário através do que ele chama de “sociedade do risco”. Um conceito que, inclusive, ganhou mais destaque com a publicação do livro “Sociedade de risco – rumo a uma outra modernidade”, que dentre outros assuntos, também discute a temática dos riscos nucleares enquanto um risco global, também decorrente das novas tecnologias e que se configuram enquanto problema transnacional com potencial catastrófico (ainda que isso não se dê de forma intencional). “O conceito de sociedade de risco expressa a acumulação de riscos – ecológicos, financeiros, militares, terroristas, bioquímicos, informacionais –, que tem uma presença esmagadora em nosso mundo” (BECK, 2010, p. 361). Como exemplifica Beck acerca dos “novos riscos”, a exemplo dos risco nuclear, , risco de contaminação química por substâncias tóxicas nos alimentos, enfermidades civilizacionais, eles “*escapam inteiramente à capacidade perceptiva humana imediata. E por isso também, destaca-se cada vez mais, no centro das atenções, as ameaças que com frequência não são nem visíveis nem perceptíveis para os afetados*” (BECK, 2010, p. 32).

Para Beck, as ameaças estão relacionadas a desastres naturais (que vêm de fora), os riscos às incertezas calculáveis específicas, “*que podem ser determinadas com uma precisão atuarial, em termos de cálculo probabilístico amparado por seguro e compensação*” (BECK, 2010, p. 363), e as incertezas fabricadas, para ele centrais nas sociedades de risco, seriam aquelas incertezas que “*são incalculáveis, incontroláveis e, em última análise, não mais (privadamente) asseguráveis*”, assim dependendo “*de decisões humanas, de serem criadas pela sociedade, de serem imanentes à sociedade e portanto inevitáveis individualmente*” (BECK, 2010, p. 363). Conceitos que se entrecruzam, misturam-se e configuram-se como aspectos das “incertezas futuras” que compartilhamos globalmente, sobretudo pelo fato de terem suas causas e consequências *deslocalizadas* (que não se limitam a um espaço geográfico determinado e não respeita fronteiras); por serem *incalculáveis e de difícil compensação*.

Estamos falando de riscos que

podem ser produzidos industrialmente, globalizados economicamente, individualizados juridicamente, legitimados cientificamente e minimizados politicamente. Os riscos existem e não são apenas uma mera construção social imaginária, embora a sua maior ou menor aceitabilidade possa depender da forma como são percebidos socialmente, reconhecendo-se também neste processo alguma ambivalência (AREOSA, 2008, p. 7).

Giddens (2004) é outro autor que trabalha com a ideia de risco como elemento chave para se entender a sociedade contemporânea, uma vez que envolve, para além do papel da ciência e da tecnologia, debates econômicos, políticos, éticos e sociais, sendo importante levarmos em conta a noção de risco através de dois pontos principais: o risco enquanto cálculo essencial, *“uma forma de promover certeza e ordem na precisão de cálculos”* e da incapacidade dos indivíduos de calcular o risco, mas de desenvolver cenários de riscos com vários graus de plausibilidade (GIULIO, 2010, p. 32).

Nesse momento é importante considerarmos a crítica feita às análises estritamente técnicas e quantitativas para definição, avaliação e controle dos riscos, independentemente da sua natureza (sejam eles ambientais, tecnológicos, econômicos, etc.), sobretudo pela sociologia ambiental, por ignorarem que *“tanto a causa dos danos como a magnitude de suas consequências estão mediadas por experiências e interações sociais (...) e diferentes racionalidades influenciando as percepções de riscos”* (GUIVANT, 2002, p. 89).

Essas considerações ajudam a reforçar como a discussão e análise acerca das mudanças no setor nuclear não podem ficar restritas ao componente técnico-jurídico e científico. Há que se buscar abarcar toda a complexidade da discussão pois, como afirma Alfredo Bosi, professor emérito da USP, *“se a construção de uma usina nuclear fosse apenas uma questão técnica, seria reduzido o número das pessoas capazes de opinar sobre o assunto. Mas os riscos a que estão sujeitas as populações que vivem perto dos reatores são inegáveis. Como nenhum cientista pode afirmar que o risco é zero, a questão passa a ser ética”* (BOSI, 2001).

Sheila Jasanoff, sobretudo pelo conceito de “co-produção”, ajuda-nos a entender um pouco dessa complexidade sem, entretanto, recairmos em uma simplificação do debate em termos de determinismo tecnológico ou determinismo social ao se pensar a relação entre ciência, tecnologia e sociedade (no nosso caso, a exemplo da tecnologia/energia nuclear). Esse conceito específico nos ajuda a buscar um equilíbrio, a considerar simultaneamente a importância e influência tanto dos dados e conhecimento científico quanto do contexto social em controvérsias como esta. *“Co-production is not about ideas alone; it is equally about concrete, physical things. It is not only about how people organize or express themselves, but also about what they value and how they assume responsibility for their inventions”* (JASANOFF, 2004, p. 6).

Afirmações tais como *“a gama de reações à Fukushima serve para enfatizar como fatores políticos e sociais são importantes para o desenvolvimento dessa tecnologia”* (GRIMSTON, 2012), de um professor londrino, corroboram nosso argumento. Opinião esta ainda adensada por outros pensadores como Sismondo (2007, p. 16) que afirma que só é possível entender o desenvolvimento de uma tecnologia estudando a situação sócio-política e a relação de forças entre os diversos grupos envolvidos. *“(...) o sucesso de uma tecnologia depende da força e tamanho dos grupos que dela se apropriam e a promovem”* (Ibid.).

5. O caso Brasil - desdobramentos pós-Fuskushima

No Brasil, caso que escolhemos para discutir neste artigo, não foi diferente. Enfatizaremos os fatores que tornam o debate nacional particular em relação aos demais países, sobretudo se considerarmos que não existe uma tecnologia, uma fonte de energia sem controvérsia, que apresente somente vantagens. E que a questão não pode ser simplificada a argumentos técnicos, econômicos, políticos, ambientais e/ou sociais de forma isolada.

Atualmente, o Brasil ocupa a 20ª posição do ranking das naçõesⁱ que produzem e utilizam a energia nuclear, produzindo cerca de 3% da energia total do paísⁱⁱ por meio de 2 reatores em atividade (Angra 1 e Angra 2), sendo que há um terceiro (Angra 3) em construção. Até o acidente nuclear de Fukushima, o que se observava era um reaquecimento do setor nuclear no país, cenário inclusive compartilhado com outros países pelo

mundo. Entre os principais fatores que favoreceram essa situação está o fato da energia nuclear se apresentar como opção viável para complementar a matriz elétrica brasileira, para sustentar o desenvolvimento econômico e não contribuir com agravamento do efeito estufa diante da acalorada discussão sobre o aquecimento global nos últimos anos.

Assim, aspectos ambientais, econômicos e estratégicos mobilizaram a retomada das obras de Angra 3 e a expectativa no setor era ainda a construção de mais quatro centrais nucleares no país até 2020.

Em função do acidente em Fukushima, o governo brasileiro preferiu estudar mais sobre o assunto e reavaliar custos, tecnologia e impacto ambiental antes de tomar grandes decisões, uma opção que foi amplamente divulgada no país.

É interessante notar que situação semelhante aconteceu na década de 80 quando a construção de Angra 3 foi interrompida, ficando paralisada por mais de 20 anos, em função de uma desaceleração do programa nuclear na década de 80 associada à falta de recursos públicos, alto custo e dúvidas sobre a conveniência dessa fonte já que aquele momento estava marcado pela preocupação de novos os riscos de acidentes. *“A partir da década de 1980, o crescimento do número de reatores instalados estagnou em consequência dos acidentes nucleares de Three Mile Island, nos Estados Unidos, em 1979, e Chernobyl, na Ucrânia, em 1986. Outro motivo para esta estagnação foi o aumento do custo dos reatores, provocado pela necessidade de melhorar a sua segurança”* (GOLDENBERG, 2011).

Na opinião da Presidência da República, pelo menos Angra 3 será finalizada tendo em vista os investimentos feitos até o momento e o fato de este ser um direito do país de desenvolver energia nuclear para fins pacíficos (NINO, 2012). Nesse sentido ainda, a Eletronuclear (VILELA, 2011) recentemente divulgou investimentos de R\$ 300 milhões de Reais na execução de estudos e projetos, a serem desenvolvidos, no período de 2011 a 2015, a fim de garantir mais segurança e confiança às usinas nacionais contra eventos de risco, para aprimorar capacidade de resfriamento e limitação de consequências radiológicas. Essa iniciativa integra, por sua vez, o “Plano de Resposta a Fukushima” que foi entregue, em dezembro de 2012, à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), que é a autoridade regulatória brasileira nesse setor. *“A intenção é aprimorar o preparo das instalações e das equipes da empresa para enfrentar situações extremas. Estão previstas melhorias em equipamentos e sistemas que permitam o desligamento seguro das usinas e o resfriamento do reator nesses casos”*, explica Paulo Carneiro, assistente da Diretoria Técnica da Eletronuclear. Segundo ele, *“Angra dos Reis não está suscetível a terremotos e tsunamis, como Fukushima, por suas características geológicas. Por isso, a Eletronuclear procurou enfocar questões próprias da região, como chuvas torrenciais, enchentes e deslizamentos de encostas”* (Ibid.).

Enquanto isso, ainda se observa um forte embate entre defensores e movimentos contrários à manutenção e, inclusive, expansão do setor nuclear para a geração de eletricidade no Brasil. Entre os argumentos favoráveis à manutenção de investimentos e não interrupção do Programa Nuclear Brasileiro estão motivações econômicas e estratégicas atinentes à necessidade de se ampliar sua oferta de energia para atender a demanda econômica e populacional. Isso justificaria a insistência por uma diversificação da matriz energética brasileira que considere todas as fontes de energia disponíveis, inclusive a nuclear. Somam-se a estes, os argumentos de que o país não pode deixar de aproveitar a vantagem competitiva de ser um dos poucos países do mundo que, simultaneamente, dominam o ciclo de enriquecimento do urânio e possuem reservas expressivas desse mineral em seu território.

Mas, é importante ressaltar que não há um consenso sobre o assunto, sobretudo considerando os possíveis riscos para a saúde humana e para o meio ambiente em eventuais acidentes. Coloca-se em questionamento, nesse momento, a limitada capacidade de se conter os efeitos de determinados desastres naturais e nucleares por melhor preparado que um país esteja em termos tecnológicos. O acidente de Fukushima provoca dúvidas sobre o nível de segurança das usinas nucleares e estimula o debate sobre a necessidade de se usar esse tipo de energia, afirmam defensores de fontes alternativas, como a eólica e a solar. O que observamos é que o argumento científico não tem sido suficiente para amenizar a insegurança do processo de geração da energia a partir dessa matriz, discussões que perpassam as mais diversas esferas, inclusive o poder legislativo. Argumentos contrários à continuidade dos investimentos no setor nuclear estão relacionados ao baixo

percentual de energia produzida, o que não compensaria em termos de custos para a sua implementação, cada vez mais altos diante da intensificação de medidas de segurança, sem se levar em conta, ainda, os custos de manutenção e/ou desmantelamento de uma usina. Frente ao argumento da demanda energética, pesa o fato de o país dispor de recursos renováveis abundantes e diversos. Há ainda aqueles que consideram também que o país não está preparado para lidar com catástrofes semelhantes à de Fukushima (GREENPEACE, 2012), sem contar o problema do lixo nuclear e a não independência dos organismos reguladores do país, como é previsto internacionalmente.

Tais impasses se refletem nas agendas de discussão não somente científicas e gerenciais do setor, mas têm tomado destaque, como mencionamos, na esfera das políticas públicas que tem, continuamente, convocado debates públicos e esclarecimentos, sem contar as propostas de lei que propõem uma maior participação pública no debate, bem como medidas de compensação para possíveis vítimas. Entre as proposições estão a convocação de plebiscitos sobre energia nuclear no país, a fim de saber se a população brasileira concorda, ou não, com a manutenção das usinas nucleares já instaladas e sobre a criação de novas usinas (PDC 225/2011); sem contar outras consultas populares sobre a construção de usinas nucleares em uma determinada região (PL979/11), decisão que caberia aos moradores do município onde a usina fosse instalada e também com os das cidades vizinhas. Algo semelhante foi proposto para a construção de depósitos de rejeitos radioativos (PL1801/11), sob o argumento de que, além dos riscos à saúde da população, tais instalações podem causar danos econômicos e sociais à região pelo medo/receio de contaminação. Por fim, não podemos deixar de citar um projeto de lei que propõe desconto na conta de luz para consumidor morador próximo de usinas nucleares no Brasil, para compensar riscos (PL 976/11/11).

É neste cenário que acabamos de descrever que prolifera uma demanda por novos estudos e debates, que convergem em torno da discussão do risco, suas manifestações, seus limites. Nas palavras do supervisor da presidência da Eletronuclear para novos empreendimentos, *“o acidente em Fukushima está promovendo novos estudos, debates e posicionamentos em todo o mundo, que, obviamente, estão retardando eventuais tomadas de decisão sobre novos empreendimentos nucleares”* (POLITO, 2011).

6. Considerações finais

As dimensões e consequências do acidente nuclear de Fukushima sobre o meio ambiente, sobre atividades econômicas e a sociedade japonesa, ainda não estão bem definidas. O mesmo podemos dizer sobre o que acontecerá com a energia nuclear no mundo a partir deste recente acidente. Mas, por diversos argumentos, podemos dizer que a atual crise nuclear está transformando e tende a influenciar (novos) parâmetros para o cenário energético mundial (CASTRO, DANTAS, BRANDÃO, 2011) e, em termos mais gerais, a geração de energia a partir de fontes atômicas está sendo discutida e repensada.

Como citamos brevemente, explícitos e diretos foram os impactos sobre a política e planejamento do setor, que levou a uma ampla revisão do mesmo em diversos países considerando-se o desafio de determinar quais fontes de energia devem e podem ser priorizadas e se (e em que medida) a energia nuclear continuará a ser considerada. E tão notório quanto as consequências políticas foram os impactos sobre a opinião pública já que as fronteiras entre ideias de segurança e risco e argumentos para investir ou não na energia nuclear transitam, muitas vezes, de forma tênue por entre diferentes influências, não somente critérios científicos, mas também políticos, econômicos, sociais, bem como aspectos éticos.

Talvez seja esse o momento de discutirmos, não somente o caso nuclear, mas outras tecnologias que potencializam discussões acerca dos riscos que o mundo globalizado cria e compartilha entre si, riscos estes que muitas vezes são ignorados por interesses os mais diversos. Pois, o debate envolve ainda discutir o padrão de consumo que possuímos (não somente o energético), os limites do meio ambiente frente ao desenvolvimento econômico-industrial que vivemos e que buscamos, e o lugar da ciência e da tecnologia na discussão de um desenvolvimento sustentável.

Uma das lições mais contundentes da catástrofe japonesa é que as usinas nucleares ainda são construções humanas que devem, continuamente, ser melhor adaptadas a resistir a eventos naturais dentre outras ameaças.

O que antes fora registrado como “efeito Chernobyl” agora dá lugar ao “efeito Fukushima”, ambos os casos enquanto sinônimos de criação de restrições para a energia nuclear e demanda por investimentos de segurança a fim de que, em algum momento, seja possível “recolocar a geração nuclear como uma das alternativas para a expansão da geração de energia elétrica em função de três características: baixas emissões de gases de efeito estufa, aumento da segurança energética e garantia de suprimento por geração na base” (CASTRO, DANTAS, BRANDÃO, 2011, p.32). Acerca de decisões e transformações mais drásticas no setor, é preciso esperar e acompanhar o desenrolar dos fatos.

7. Referências bibliográficas

Agência Nacional de Energia Elétrica (2008). Atlas de energia elétrica do Brasil 3 / Agência Nacional de Energia Elétrica. ed. – Brasília: Aneel. Disponível em:

http://www.aneel.gov.br/visualizar_texto.cfm?idtxt=1689

Areosa, João (2008). O risco no âmbito da teoria social. In. Anais VI Congresso Português de Sociologia. Mundos Sociais: Saberes e Práticas. Lisboa. Disponível em: www.aps.pt/vicongresso/pdfs/323.pdf

Arnt, Ricardo (1983). O que é política nuclear. São Paulo, SP: Brasiliense.

Beck, Ulrich (2010). Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade. São Paulo, SP: Editora 34.

Bosi, Alfredo (2011). Angra 3 é uma questão ética. JC e-mail nº4327 (22/08/2011). Disponível em:

<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=78941>

Castro, N. J.; Dantas, G. A. Brandão, R. (2011). Perspectivas da Matriz Elétrica Mundial Pós-Fukushima. Grupo de Estudos do Setor Elétrico, UFRJ - Texto de Discussão do Setor Elétrico n.º 39. Disponível: www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/TDSE39.pdf

CNEN (2011a). Informe NISA (15/03/2011). A Questão Nuclear no Japão - Explicações técnicas/CNEN. Disponível em: http://www.cnen.gov.br/noticias/documentos/Nisa_15032011.pdf

CNEN (2011b). Notas da IAEA sobre o acidente nuclear no Japão (01/06/2011). A Questão Nuclear no Japão - Explicações técnicas/CNEN, 2011b. Disponível em: www.cnen.gov.br/noticias/documentos/nota-IAEA.pdf

Crise. In: iDicionário Aulete online. Lexikon Editora Digital Ltda. Disponível em:

http://aulete.uol.com.br/site.php?mdl=aulete_digital&op=loadVerbete&palavra=crise#ixzz1w6qMVv2o

Dahl, F. (2012) IAEA: "significant" nuclear growth despite Fukushima. REUTERS – Edition U.S. [Online] Disponível: <http://www.reuters.com/article/2012/03/16/us-nuclear-energy-growth-idUSBRE82F0MU20120316>

Di Giulio, Gabriela M. (2010) Comunicação e governança do risco: exemplos de comunidades expostas à contaminação por chumbo no Brasil e Uruguai. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Disponível em:

<http://cutter.unicamp.br/document/?code=000782244&opt=1>

ELETRONUCLEAR/ELETROBRAS (2012a). Relatório sobre acidente de Fukushima revela falhas do Japão na resposta à crise (2/1/2012),. Disponível em:

<http://www.eletronuclear.gov.br/Not%C3%ADcias/NoticiaDetalhes/tabid/191/NoticiaID/464/Default.aspx>

ELETRONUCLEAR/ELETROBRAS (2012c). Wano compartilha lições aprendidas com acidente de Fukushima. Disponível em:

<http://www.eletronuclear.gov.br/Not%C3%ADcias/NoticiaDetalhes.aspx?NoticiaID=575>

Greenpeace BRASIL (2012). Greenpeace aponta falhas de Angra 3. Notícia – 6/3/2012. Disponível:

<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Greenpeace-aponta-as-falhas-de-Angra-3/>

Grimston, Malcolm (2012). Desastre de Fukushima suspendeu projetos de expansão de usinas nucleares.

UOL Notícias (22/03/2012). Disponível em:

<http://m.noticias.uol.com.br/midiaglobal/prospect/2012/03/22/desastre-de-fukushima-suspendeu-projetos-de-expansao-de-usinas-nucleares.htm>

Grimston, Malcolm; Weinberg, Deborah (2012). Desastre de Fukushima suspendeu projetos de expansão de usinas nucleares. UOL Notícias (22/03/2012). Disponível em:

<http://noticias.bol.uol.com.br/internacional/2012/03/22/desastre-de-fukushima-suspendeu-projetos-de-expansao-de-usinas-nucleares.jhtm>

Guimarães, Leonam S. (2012). Japão mostrou que energia nuclear é segura. FSP (19/03/2012). Disponível em: <http://www.brasilcontrausinanuclear.com.br/2012/03/19/artigo-de-um-lobista-nuclear-veja-se-ate-onde-pode-ir-a-desfacatez/>

Guivant, Julia. S (1998). Trajetórias das Análises de Risco: da Periferia Ao Centro da Teoria Social. Boletim Informativo e Bibliográfico de Ciências Sociais (Cessou em 1995) Cont. como: 1516-8085 BIB. Revista Brasileira de Informação Bibliográfica, Rio de Janeiro, v. 46, n. 2, p. 3-38.

Guivant, Julia. S (2002). Riscos Alimentares: Novos Desafios Para a Sociologia Ambiental e a Teoria Social. Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR), Curitiba, v. 5, p. 89-99.

IHU (2012). Por um Brasil livre de energia nuclear. Entrevista especial com Francisco Whitaker. Entrevistas (17/05/2012) Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/509583-por-um-brasil-livre-de-energia-nuclear-entrevista-especial-com-francisco-whitaker>

IPSOS 2011). Global Citizen Reaction to the Fukushima Nuclear Plant Disaster. Disponível em:

<http://www.ipsos-mori.com/Assets/Docs/Polls/ipsos-global-advisor-nuclear-power-june-2011.pdf>

Jasanoff, Sheila et al. (ed.) (2004), Handbook of Science and Technology Studies, Thousand Oaks: Sage.

Leal, Fred (2011). Será o fim da energia atômica?. ISTOÉ Mundo Especial Tragédia no Japão - Nº Edição: 2158 (18/03/2011). Disponível em:

http://www.istoe.com.br/reportagens/129149_SERA+O+FIM+DA+ENERGIA+ATOMICA

Martini Junior, Luiz C. (1995). Comunicação de riscos tecnológicos ambientais. **Prod.**, São Paulo, v. 5, n. 2, dez. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65131995000200002&lng=pt&nrm=iso

Nino, M. (2012). *Dilma e a ambição nuclear do Brasil*. Blog Folha – FOLHA.com [Online] 08/03/12. Disponível: <http://marceloninio.blogfolha.uol.com.br/2012/03/08/dilma-e-ambicao-nuclear-do-brasil/>

Ocde, IAE (2011). World Energy Outlook 2011. Disponível em:

<http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2011/>

Perosa, T. (2012). *O pós-Fukushima no mundo atômico*. ÉPOCA [Online] 09/03/2012. Disponível: <http://revistaepoca.globo.com/vida/noticia/2012/03/o-pos-fukushima-no-mundo-atomico.html>

Ramina, Larissa (2001). Déficit democrático e paradoxos na ordem jurídica internacional contemporânea: crise ambiental, transição para a matriz energética limpa e regulação internacional da energia nuclear (p. 83-114). In: Anais do I Seminário Ítalo-Brasileiro em Inovações Regulatórias em Direitos fundamentais, Desenvolvimento e Sustentabilidade e VI Evento de Iniciação Científica UniBrasil. Curitiba: Negócios Públicos, 2011. Disponível em: <http://seminarioitalobrasileiro.com.br/arquivos/83-114.pdf>

Sismondo, S (2007). An Introduction to Science and Technology Studies. Oxford: Blackwell.

Vilela, F. (2011). *Usinas nucleares de Angra vão receber R\$ 300 milhões para prevenção e segurança*.

Agência Brasil – Empresa Brasil de Comunicação [Online] 07/11/2011. Disponível:

<http://www.eletronuclear.gov.br/Not%C3%ADcias/NoticiaDetalhes.aspx?NoticiaID=581>

Yale University (2012). Nuclear Power in the American Mind (March, 2012). Disponível em:

<http://environment.yale.edu/climate/news/nuclear-power-in-the-american-mind/>

i Dados das estatísticas mundiais - *Power Reactor Information Sistem* (IAEA), disponíveis em:
<http://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalReactorsByCountry.aspx>

ii Dados da Eletrobras-Eletronuclear sobre *Panorama da Energia Nuclear no Mundo*, Edição Novembro 2011,
disponível em: <http://www.eletronuclear.gov.br/LinkClick.aspx?fileticket=GxTb5TAen5E%3d&tabid=297>