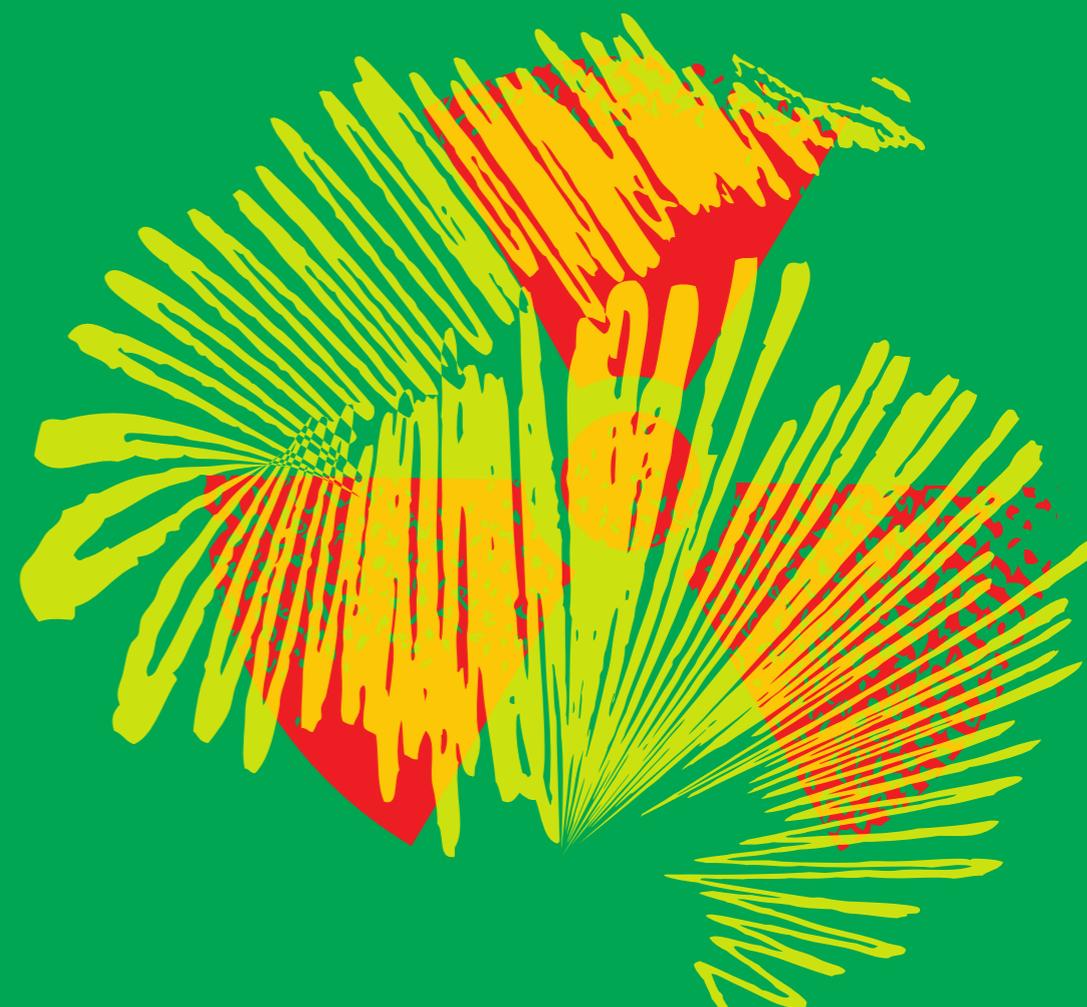


O Brasil **não** precisa de usinas nucleares

Coletânea de artigos, entrevistas e pronunciamentos
sobre energia nuclear



1ª edição

Recife
2013

Autor: *Heitor Scalambriini Costa*

Ficha técnica

Textos e organização
Heitor Scalabrini Costa

Revisão
Gerson Flávio da Silva

Projeto gráfico, capa e diagramação
Sílvio Diniz de Lourenço Junior

Fotos
Material de divulgação de livros e revistas especializadas

Tiragem
Hum mil exemplares digitais.

ISBN
978-85-915344-0-1

Este livro foi editado:



Movimento Ecosocialista de Pernambuco (MESPE)
www.mespe.com.br



Articulação Antinuclear Brasileira (AAB)
www.brasilantinuclear.ning.com

Apoio

 HEINRICH BÖLL STIFTUNG





O autor

Heitor Scalabrini Costa

Nasceu em Taquaritinga-SP.

É físico, professor associado da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Formado em física pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), tem mestrado no Departamento de Energia Nuclear da UFPE, e doutorado em Energética na Université de Aix-Marseille/Commissariat de Energie Atomique/França.

É membro do Movimento Ecosocialista de Pernambuco, da Articulação Antinuclear Brasileira e da Rede Brasileira de Justiça Ambiental.



Agradecimentos

Aos velhos e novos amigos pelo incentivo e apoio, ao longo de minha vida, as lutas pelas causas que acredito



Sumário

Apresentação	5	(Ir)responsabilidade nuclear	59
O Brasil (Nordeste) não precisa de usinas nucleares	7	Energia nuclear: insensata opção	61
Eletricidade nuclear: na contra mão da sustentabilidade	9	Energia nuclear? Não obrigado	63
Energia nuclear é uma boa solução para o Brasil (Nordeste)?	11	Pesadelo nuclear de Fukushima não acabou	66
O Brasil/Nordeste NÃO precisa da eletricidade nuclear	14	Acidente de Fukushima	68
Modelo predatório: termoelétricas, usinas nucleares e desmatamento	25	Morde e assopra nuclear	73
A bomba que mudou o mundo	28	O exemplo da Alemanha	75
Eletricidade nuclear e as tarifas	30	25 anos do desastre radioativo de Goiânia	77
Argumentos contra as usinas nucleares	32	Energia nuclear em desuso	80
Fukushima: exemplo para o mundo	40	Energia nuclear: por que tanta insistência?	82
Equívocos da energia nuclear	42	Pense, reflita e diga não a energia nuclear	84
As catástrofes humanas decorrentes do uso da energia nuclear	49	Energia nuclear e maledicências	86
Uso da eletricidade nuclear no Brasil	56	Locais de publicação	88

Apresentação

Chico Whitaker

Conheci o Professor Heitor Scalabrini através de seus textos e de informações sobre suas iniciativas, que circulavam nas listas de discussão da Articulação Anti Nuclear Brasileira, e já comecei a admirar seu trabalho. Quando criamos, em São Paulo, a Coalizão por um Brasil Livre de Usinas Nucleares – movidos pelo choque causado em todo o mundo pela tragédia de Fukushima, no Japão, em 11 de março de 2011 - ele imediatamente nos estimulou com suas ações e reflexões. Quando o conheci pessoalmente, em um seminário promovido em Recife pela Articulação, seu preparo, sua simplicidade e seu modo ameno de tratar as pessoas me fizeram admirá-lo ainda mais.

Para mim, um neófito na questão nuclear, sem nenhuma formação técnica sobre energia, o Professor Heitor passou a ser uma referência fundamental. Mais ainda quando o reencontrei em Porto Alegre, no seminário sobre a questão nuclear organizado pela Articulação e pela Coalizão no Fórum Social Temático em janeiro de 2012, e no Rio de Janeiro, em junho de 2012, na Tenda Antinuclear que essas duas organizações levantaram no espaço da Cúpula dos Povos durante a Rio+20.

Sinto-me honrado em ser agora um dos seus companheiros na luta em que está empenhado para “libertar” o Brasil da energia nuclear. E ainda mais honrado em ser convidado a escrever esta apresentação de seu livro.

O drama da questão nuclear no Brasil é primeiro e fundamentalmente o desconhecimento das pessoas em geral



sobre as perigosas consequências da manipulação do átomo. Ao procurar me informar – no que os textos do Professor Heitor muito me ajudaram – fui ficando cada vez mais impressionado com a gravidade do problema. Por exemplo quando conheci melhor a dimensão do desastre de Chernobyl, em 1985, com suas centenas de vezes mais radiações do que a bomba de Hiroshima. Ou quando tive mais informações sobre o inacreditável acidente ocorrido em Goiânia, aqui no nosso Brasil, em 1986, onde uma pequena pastilha de 19g de Césio 137 causou a morte de grande número de pessoas e a infelicidade de centenas de outras. E passou a constituir para mim uma preocupação contínua o que está ocorrendo no Japão, em que a radioatividade espalhada pela explosão da usina nuclear de Fukushima ameaça direta e indiretamente a vida de milhares de pessoas, e o fará ainda por muitíssimos anos.

É a isso que, incrivelmente, estamos sujeitos no Brasil, se por uma enorme mas possível infelicidade ocorrer um acidente em nossas usinas nucleares de Angra, lançando nuvens radiativas sobre São Paulo e Rio, depois de atingirem a população que vive nas suas redondezas - supostamente protegida por um ridículo plano de evacuação que não inclui a cidade de Angra, a 15km das usinas, com seus mais de 170.000 habitantes. E, além disso, ainda não se sabe o que fazer com o lixo atômico que se acumula continuamente junto a essas usinas, contendo elementos que só perderão seu poder radiativo em mais de 20.000 anos...

Mas tão assustador quando o desconhecimento generalizado desses riscos é a inconsciência dos responsáveis, ou melhor, dizendo, dos irresponsáveis encarregados da energia nuclear no Brasil. Como se não bastasse insistir em concluir uma terceira usina junto às duas existentes, eles literalmente nos ameaçam com a construção de outras no Nordeste brasileiro. Nem falemos dos inconfessáveis e igualmente absurdos objetivos militares que motivam uma parte dessas pessoas. Ou dos interesses econômicos - anti-humanos - que se escondem por detrás da indústria nuclear. Tudo isso num quadro em que, na opinião fundamentada de inúmeros especialistas brasileiros - entre os quais o Professor Heitor - não temos nenhuma necessidade dessa forma de geração de energia elétrica. Ora, isto torna criminoso o plano de implantar novas usinas nucleares e mesmo continuar operando as existentes.

Em resumo: propaganda enganosa, riscos da radioatividade, acúmulo de lixo atômico, possibilidade real de acidentes por falhas técnicas ou humanas criam um coquetel literalmente explosivo, com o qual seguimos convivendo por falta de informação.

O Professor Heitor se engajou na luta pelo fim da opção energética nuclear não somente através das suas aulas e escritos, mas estimulando e participando de iniciativas de esclarecimento e debate, entre as quais as caravanas que levaram, às populações diretamente atingidas pelos planos do governo, às margens do Rio São Francisco, informações que não lhes são dadas e que

desmentem a propaganda oficial.

Espero que este seu livro ajude a “acordar” muitas outras pessoas como eu, e que estas façam o mesmo caminho que fiz. Levando-nos a constituir uma maioria expressiva de cidadãos brasileiros que se levantem para libertar o Brasil das usinas nucleares, inclusive interditando-as através de uma reforma constitucional.

O Brasil (Nordeste) não precisa de usinas nucleares

Agosto, 2009

Segundo previsão do Plano Nacional de Energia 2030 – PNE 2030 (Estratégia para a Expansão da Oferta), divulgado pela Empresa de Pesquisa Energética –EPE, o Brasil deverá construir mais quatro usinas nucleares até 2030. Duas das novas unidades nucleares com potência de 1 mil MW cada poderão ser construídas na região Nordeste e as outras duas no Sudeste (também com 1 mil MW cada), além de Angra 3, que já está incluída no Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica (PDEE) 2006-2015 divulgado pelo governo federal.

Paralisadas há 20 anos, as obras da usina nuclear de Angra 3 (1.350 MW), segundo prevê um dos anexos do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), foi retomada em julho/2008, e estima-se para agosto de 2013 a entrada em operação da terceira usina termonuclear brasileira, com investimentos da ordem de R\$ 7 bilhões.

O Brasil não tem necessidade de construir mais usinas nucleares para atingir a meta do PAC de aumentar a oferta de energia elétrica. Estas decisões referentes à construção de usinas de geração de eletricidade têm sido apresentadas diante de um suposto aumento dos riscos de déficit de energia, alimentados pela síndrome do apagão.

Fonte de energia elétrica ambientalmente nociva por causa dos riscos de acidentes e pela produção de resíduos radioativos, o uso da nucleoeletricidade pelo Brasil é estrategicamente incorreto, e deveria ser definitivamente descartado. Parece-me mais inteligente



buscar formas de aumentar a eficiência e a conservação de energia, e de encontrar na diversidade das fontes renováveis as múltiplas saídas para os problemas energéticos do país.

O Brasil tem hoje aproximadamente 70 usinas hidrelétricas com mais de 20 anos de construção, que poderiam sofrer uma repotenciação (troca de equipamentos, por exemplo, substituição do rotor do gerador, ou modernização de componentes e sistemas). Se isso fosse feito, mais ou menos 60% da meta do PAC já seriam contemplados. O custo é bem menor comparado à construção de novas usinas, que absorvem a maior parte dos investimentos somente em obras civis. Os 40% restantes poderiam ser obtidos sem nenhuma nova obra civil. Bastaria que se investisse na redução das perdas do setor elétrico nacional, que hoje, desde a transmissão até chegar ao domicílio ou ao eventual consumidor

industrial, são da ordem de 15%. Se houvesse um esforço para que o desperdício fosse reduzido para 10%, isso já seria suficiente para fechar a conta. Esses 5% de ganho, que não é muito, permitem atingir a meta do PAC. O sistema brasileiro hoje tem aproximadamente 97 mil megawatts de potência instalada.

Os processos de repotenciação proporcionariam quase 8.000 megawatts, e a redução do desperdício, mais 4.850 megawatts. Mas isso tem de ser bem planejado, porque implica desligar as usinas para que as máquinas mais potentes possam ser instaladas. Esse processo de repotenciação não ocorreu até hoje no país por causa da cultura das megaobras. Parece que os governos preferem construir grandes usinas, porque elas acabam dando mais visibilidade, rendendo votos para a próxima eleição.

O argumento sobre o temor de um apagão energético no final da década é uma das principais justificativas daqueles que defendem a construção da usina nuclear de Angra 3. Lamentavelmente, a opção nuclear é a opção preferencial, em detrimento da busca pela eficiência energética e adoção de matrizes energéticas renováveis, como o uso da biomassa (produzida a partir da queima de resíduos agrícolas ou outro material orgânico), da energia eólica, da energia solar e da produção de biocombustíveis sem aumento do desmatamento.

O PDEE, que tem pouco apreço pela busca da eficiência energética e do uso racional de energia, foi elaborado para beneficiar as indústrias do setor eletrointensivo, como as empresas produtoras de ferro, celulose e alumínio primário, que são grandes consumidoras (e desperdiçadoras) de energia, concentrando em três megaprojetos (as usinas hidrelétricas de Jirau e Santo Antonio - no Rio Madeira, em Rondônia, a de Belo Monte, no rio Xingu, no Pará e a usina nuclear de Angra 3) que causarão grandes impactos sociais e ambientais e possuem uma chance razoável de dar errado.

O governo não dá muita importância à adoção de novas matrizes de energia renovável no país. No PDEE, as energias renováveis

são relegadas, enquanto deveriam ser encaradas como a grande solução para a questão energética. O Brasil, já é capaz de produzir em quantidade energia solar térmica, solar fotovoltaica, eólica ou biomassa, entre outras, e só não o faz por falta de vontade política. O governo segue desconsiderando essa tendência internacional apesar do país possuir potencial para suprir totalmente a demanda nacional atual e também para fornecer eletricidade a locais remotos que não a possuem ou que utilizam outras fontes como a geração a diesel ou a gás.

Ao desprezar as fontes renováveis, o país acaba deixando de economizar energia. Essas fontes poderiam também resolver problemas atuais do setor, como o pico de consumo causado por chuvas elétricas e que pode ser reduzido utilizando a energia solar térmica, beneficiando a todos, inclusive às concessionárias. Assim a demanda poderia ser mais balanceada e o fator de carga elevado.

Como podemos observar, a temática da oferta da energia traz questões de ordem política decorrentes da forma como as diferentes opções energéticas são impostas à sociedade. O tratamento da questão energética em nosso país continua a revelar a prevalência da visão mercantilista liberal, que concebe o setor energético como um campo de relações de troca de mercadorias, com vistas à ampliação da acumulação de capital.

Eletricidade nuclear: na contra mão da sustentabilidade

Dezembro, 2009

Desenvolvimento sustentável é aquele que é capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender às necessidades das gerações futuras. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro. Partindo desse conceito podemos afirmar que é um absurdo e equivocado que o governo brasileiro priorize a opção nuclear para geração de energia elétrica, considerando que o País conta com tantas opções de produção a partir de energias renováveis e limpas. Além dos riscos devido a acidentes, ao lixo atômico, as emissões de CO₂, somam-se o risco geopolítico que traria ao país e a região esta tecnologia.

A exploração abusiva e perdulária da energia originada de fontes não renováveis (combustíveis fósseis, como o petróleo, carvão e o gás natural, e a energia produzida nas usinas nucleares), ainda predominantes no planeta, traz danos irreversíveis ao meio ambiente. Com base nesse fato, a questão das fontes de energia é assunto em pauta mundialmente. No Brasil, cria polêmica a discussão sobre as usinas nucleares como complemento à produção de energia a partir das hidrelétricas.

Atualmente, a energia nuclear corresponde a menos de 2 % da produção energética brasileira, gerada pelas usinas Angra 1 (657 megawatts) e Angra 2 (1.350 megawatts). A principal matriz do Brasil é a hidroeletricidade (80%). A intenção do governo com a reativação do Programa Nuclear é de aumentar a capacidade nuclear com a instalação de Angra 3, até 2012, e com a construção de quatro novas usinas até 2030, sendo duas na região Nordeste e outras duas no Sudeste, conforme propõe o Plano Nacional de



Energia 2030 - Estratégia para a Expansão da Oferta, apresentado pela Empresa de Pesquisa Energética-EPE.

Apesar dos renovados esforços da indústria nuclear em apresentar-se como segura, os acidentes em instalações nucleares em diversos países continuam a demonstrar que esta tecnologia é perigosa. Ela oferece constantes riscos que podem trazer consequências catastróficas ao meio ambiente e à humanidade, por centenas e milhares de anos, sem falar em outro problema que continua sem solução no Brasil e no mundo, que é o armazenamento do lixo radioativo gerado pelas usinas. O exemplo mais recente foi o acidente, pós terremoto, na maior usina atômica do mundo, localizada em Kashiwazaki-Kariwa, no Japão.

Afirmar que as centrais nucleares não contribuem para os gases

de efeito estufa é uma meia verdade, e como toda meia verdade, também é uma meia mentira. As usinas núcleo-elétricas em operação rotineira necessitam de enormes volumes de água usados na refrigeração de suas turbinas, produzindo grandes quantidades de vapor d'água para a atmosfera. Lembramos que o vapor d'água é também um tipo de “gás estufa”. No conjunto de etapas do processo industrial que transforma o mineral urânio, desde quando ele é encontrado em estado natural até sua utilização como combustível dentro de uma usina nuclear, o chamado ciclo do combustível nuclear, é produzido uma quantidade considerável de gases de efeito estufa.

Outro fator de extrema preocupação, descrito no Relatório da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados, publicado em 2006, é que o Estado brasileiro está longe de ter a estrutura necessária para garantir a segurança das atividades e instalações nucleares. Nesse documento são apontadas graves falhas na fiscalização e monitoramento do setor nuclear, destacando, entre outros problemas, a duplicidade de funções da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. Ela atua, ao mesmo tempo, como Requerente, Operadora, Prestadora de Serviços, Licenciadora e Fiscalizadora de si própria. Vale lembrar que, em setembro deste ano, completaram-se 20 anos da contaminação com Césio 137 em Goiânia, que vitimou milhares de pessoas e ficou conhecido como o maior acidente radiológico do mundo.

No Brasil, historicamente, a relação entre o uso da energia nuclear para fins energéticos e para fins militares também é muito estreita. O Programa Nuclear Brasileiro surgiu durante a ditadura militar e até hoje atende demandas de setores das forças armadas, fascinadas pelo poder que a energia nuclear lhes traz. Outros grupos de interesse fazem “lobby”, como setores industriais “preocupados” com o risco de um apagão (a instalação de usinas nucleares não vai afastar o risco do apagão nos próximos três ou quatro anos), grupos de cientistas pelo prestígio e oportunidades de novas pesquisas e pelo comando do processo, além dos fornecedores de

equipamentos e as empreiteiras, por motivos óbvios.

A discussão sobre energia nuclear precisa levar em consideração o modelo econômico adotado, o qual se baseia no aumento do consumo e da oferta de energia. Isto não é aceitável. O atual modelo energético brasileiro “ofertista” é insustentável. Precisamos nos perguntar, para quê e para quem essa energia é produzida?

Não existe uma fonte de energia que só tenha vantagens. Não há energia sem controvérsia, mas a nuclear, pelo poder destruidor que tem qualquer vazamento, merece e deve ser discutida mais amplamente pela sociedade, para que essa discussão não permaneça restrita apenas às dez pessoas do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE.

Para um desenvolvimento sustentável voltado ao bem de todos, da pessoa humana e da natureza, em um País como o Brasil com tantas opções de produção de energias renováveis, a energia nuclear não passará.

Energia nuclear é uma boa solução para o Brasil (Nordeste)?

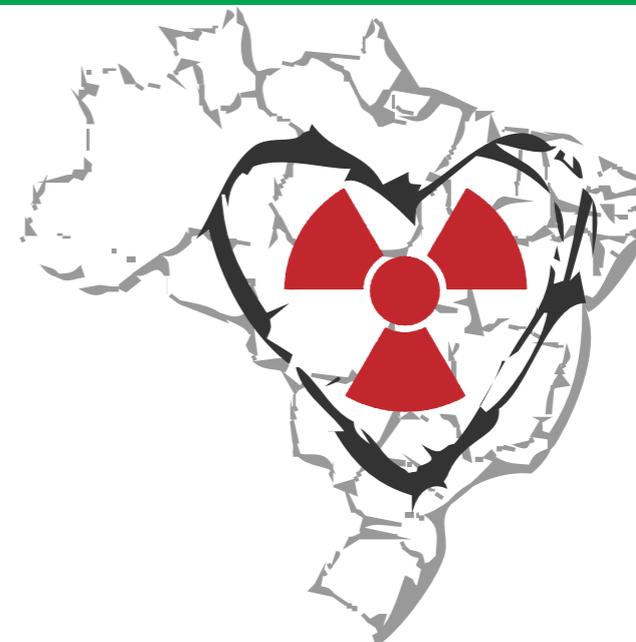
Janeiro, 2010

Para responder a questão se “a energia nuclear é uma boa solução para o Brasil (Nordeste)?”, caberia discutir se essa alternativa de geração de energia elétrica é econômica, segura e ambientalmente limpa. Esse é o debate que temos que fazer com a sociedade.

Minha resposta é fácil: NÃO, pelas seguintes razões:

Sobre a economicidade dessas usinas núcleo-elétricas, segundo os estudos da EPE (Empresa de Pesquisa Energética), o custo da eletricidade nuclear de Angra 3 ficará em torno de R\$ 138,00/MWh, abaixo dos custos de termelétricas a gás e carvão importado, e abaixo dos custos da eletricidade eólica (R\$ 240,00) e solar (R\$ 1.798,00). Ainda sobre Angra 3, a Eletronuclear informa que o empreendimento custará R\$ 7,2 bilhões, sendo que 70% do financiamento virão de recursos do BNDES e fontes estatais, e os outros 30% de investidores internacionais.

As condições de financiamento são controversas, já que a Eletronuclear assumiu uma taxa de retorno para o investimento entre 8% e 10%, muito abaixo das praticadas pelo mercado, que variam de 12% a 18%. Somente uma taxa de retorno tão baixa pode viabilizar a tarifa de R\$ 138,00/MWh, anunciada pelo governo federal para essa usina. A operação a baixas taxas de juros revela o subsídio estatal à construção de Angra 3. Estudos têm mostrado que somados juros e financiamentos, Angra 3 não sairá por menos de R\$ 9,5 bilhões, sem contar R\$ 1,5 bilhão gastos até agora. Os subsídios governamentais ocultos no projeto dessa usina nuclear são perversos, porque serão disfarçados nas contas de luz. Se isso



se verificar quem vai pagar a conta seremos nós os usuários, que já pagamos uma das mais altas tarifas de energia elétrica do mundo. Também é contestado o prazo de 66 meses estipulado pelo Ministério das Minas e Energia (MME) para a entrada em operação da usina. O governo fez uma estimativa de 30% de progresso já existente em sua construção. Ainda assim, os 70% restantes consumiriam em média pelo menos mais 96 meses, segundo estimativas não oficiais.

A título de comparação de custos, a energia da hidrelétrica de Santo Antônio foi negociada a uma tarifa de R\$ 79,00/MWh, a hidrelétrica de Jirau, o preço foi de R\$ 91,00/MWh (ambas no Rio Madeira), e o resultado do primeiro leilão de energia eólica no Brasil deixaram o MWh em torno de R\$ 148,00. Bem mais reduzido que o apontado pela EPE para justificar a suposta viabilidade econômica

da opção nuclear. Utilizando os R\$ 7,2 bilhões alocados para Angra 3, em apenas dois anos seria possível construir um parque eólico com o dobro da capacidade da usina nuclear (1.350 MW), sem lixo radioativo ou risco de acidentes. E também, em termos prioritários de como utilizar esse “dinheirão”, dados do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica), mostram que cada R\$ 1 bilhão empregado em programas de eficiência energética resulta em uma economia na potência instalada de 7.400 MW, o equivalente a 5,5 vezes a potência de Angra 3, ou a metade de Itaipu. Logo, se uma usina nuclear custa mais de R\$ 7 bilhões, pode-se concluir que cada R\$ 1 bilhão investido em eficiência, pode evitar investimentos de até R\$ 40 bilhões para gerar a mesma quantidade de eletricidade nuclear. Portanto, a construção de usinas nucleares no Brasil só será possível por meio de um verdadeiro saque aos cofres públicos. E, podemos considerar que a médio e longo prazo, o desvio de recursos públicos para a opção nuclear será um verdadeiro obstáculo ao estabelecimento de políticas de incentivo e promoção de energias renováveis no país.

Quanto à questão da segurança, apesar dos renovados esforços da indústria nuclear em apresentar-se como segura, os acidentes em instalações nucleares em diversos países continuam a demonstrar que esta tecnologia é perigosa, oferecendo constantes riscos que podem trazer conseqüências catastróficas ao meio ambiente e à humanidade. O exemplo mais recente foi o acidente, pós terremoto, em julho de 2007 (6,8 na escala Richter) na maior usina atômica do mundo, localizada em Kashiwazaki-Kariwa, no Japão, que provocou, além do vazamento para o mar, a emissão de gás radioativo para a atmosfera.

Não podemos nos esquecer dos graves acontecimentos com reatores: Chernobyl (Ucrânia) e Three Miles Island (EUA). O primeiro em abril de 1986, com a explosão de um dos reatores permitindo que uma nuvem radioativa cobrisse todo o centro sul europeu. E em Three Miles Island, em março de 1979, que provocou grande extensão de danos, sem vítimas, nem vazamento de radiação para o ambiente. Acidentes em uma usina nuclear têm

baixa probabilidade de ocorrência, mas quando ocorrem são de extrema gravidade, tanto em termos dos impactos sobre a saúde humana/animal, quanto ao meio ambiente.

Do ponto de vista ambiental, afirmar que as centrais nucleares são “limpas” quanto à emissão de gases estufa é uma desinformação imensa, sobre a tecnologia dessas centrais, e sobre as condições em que funcionam as etapas da cadeia de obtenção e de processamento do combustível que alimenta as usinas. Em operação rotineira, as centrais nucleares pouco agridem o meio ambiente, porém expõem a sociedade ao risco de acidentes que liberam na biosfera produtos de fissão de alta atividade, que podem trazer conseqüências catastróficas. Embora pequeno tal risco existe e não pode ser negligenciado. Ademais, esta tecnologia não resolveu o problema dos rejeitos de alta atividade, cuja deposição final demanda pesados investimentos. Estima-se que estes rejeitos tenham que ficar isolados durante 10 mil anos.

Os defensores desta tecnologia não incorporam em seus cálculos de emissões de gases estufa, o processo completo da produção da eletricidade, o chamado ciclo do combustível nuclear. Pois, se consideramos a mineração do urânio, o transporte, o enriquecimento, a posterior desmontagem da central e o processamento e confinamento dos rejeitos radioativos, esta opção produz entre 30 e 60 gramas de CO₂ por KWh gerado, segundo dados da Agência Internacional de Energia Atômica. O cálculo que faz o Oxford Research Group chega a 113 gramas de CO₂ por KWh. Isso é aproximadamente o que produz uma central a gás. No caso do enriquecimento para obtenção do combustível nuclear, os minérios que contém o metal pesado Urânio são complicadíssimos de serem “beneficiados”, produzindo gases estufa em todas as etapas. Para obter o Urânio enriquecido que interessa aos reatores (3% enriquecido do isótopo 235), teríamos que rejeitar 970 kg de materiais para cada 30 kg de urânio físsil obtido. Para isso, se gasta uma enormidade de energia, inclusive na forma de vapor de água e de eletricidade produzidas em termoelétricas convencionais - grandes produtoras de CO₂, de vapor de H₂O e de gases

nitrogenados -, e em hidroelétricas. Portanto, aqui também tem um mito, um afã de descartar, cortar e mostrar parcialidade sobre a realidade desta energia. Também, o uso de água na tecnologia nuclear é alto. Então, a análise deve considerar a quantidade de energia que colocamos de antemão para produzir a energia elétrica. É importante não omitir esses dados no debate sobre as soluções ao desafio energético do país.

E aí cabe mais uma mentira: a de que hidroelétrica não emite gás estufa.

Basta pensar que as represas, sobretudo em regiões quentes e áridas ou semi áridas evaporam muito, e de novo teremos o vapor H₂O, e também o gás metano emanado da decomposição de matéria orgânica, no represamento de água que cobre muita vegetação e camada de húmus.

A insistência em considerar a eletricidade nuclear como uma “fonte limpa” é tão grave quanto considerar a hidroelétrica em geral como não “poluidora”.

Além das questões econômicas, de segurança e ambientais, existem questões éticas. Não se deve deixar para as futuras gerações a resolução de problemas da época presente, e isso está ocorrendo com os depósitos (ainda relativamente pequenos) de rejeitos de alta radioatividade (lixo atômico) que permanecem em piscinas nas proximidades dos reatores. Além de que a construção de novas usinas nucleares é sempre uma porta aberta para a possibilidade de produzir artefatos nucleares para fins militares, e para o uso bélico dessa tecnologia.

O que a sociedade brasileira condena e não mais aceita é a falta de transparência sobre as escolhas entre as opções energéticas, impedindo que se tenha informações, e se manifeste, sobre como e onde seu dinheiro está sendo investido. Os custos econômicos, ambientais e sociais de usinas nucleares no Brasil (Nordeste) são altíssimos, e nada pode explicar tanta insistência com projetos tão

desnecessários para o País, e tão ineficazes em termos de geração de energia elétrica.

O debate energético atual se baseia em um modelo “ofertista” com recursos fósseis, com mega hidrelétricas e com usinas nucleares. Ele precisa, e deve ser substituído por um projeto diferente, contemporâneo dos desafios e possibilidades do século XXI, para que tenhamos segurança energética em longo prazo, com a diversificação e a complementaridade da matriz energética nacional com fontes renováveis de energia, assim levando em conta, um modelo de desenvolvimento sustentável.

O Brasil/Nordeste NÃO precisa da eletricidade nuclear

Maio, 2010

Sr. Presidente da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Deputado Jorge Khoury meus agradecimentos pelo convite e oportunidade de discutir tema tão relevante ao futuro de nosso País. Parabenizo particularmente, o Deputado Edson Duarte pela iniciativa de propor a realização desta audiência pública, juntamente com outros parlamentares. A todos os membros da mesa e aos demais presentes meu cordial bom dia.

Prezados senhores e senhoras, dentro de minhas atividades na universidade, tenho me dedicado ao estudo da energia, em particular a energia solar, para o desenvolvimento econômico e social, e como atender aqueles moradores de comunidades rurais excluídos das vantagens que a energia oferece.

Creio que é um consenso entre nós de que não há fonte de energia sem repercussões sociais e sem impactos ambientais, sem questões a serem resolvidas. Também é fato, que o modelo econômico e de desenvolvimento adotado por um país implica em mais ou menos consumo de energia.

Portanto, senhores e senhoras, discutir quanta energia precisamos para transformar este País, e quais as opções energéticas que iremos utilizar é discutir o modelo de desenvolvimento econômico e social, a concepção básica da sociedade que queremos, é discutir a democracia, a participação popular, o controle social, enfim discutir o processo decisório que leva a tomada de decisões em nosso país.

Neste contexto, a meu ver lamentavelmente, o governo anunciou



no ano passado a previsão de construir até 2030, além de Angra 3, mais quatro usinas term nucleares: duas no Nordeste e duas no Sudeste, ainda sem locais definidos. Ou seja, relançou o Programa Nuclear Brasileiro para produção de eletricidade nuclear sem nenhuma discussão com a sociedade brasileira, com exceção dos 12 membros do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).

Gostaria de iniciar esta minha exposição discutindo com vocês *O que é desenvolvimento sustentável?* A definição mais aceita para desenvolvimento sustentável é a que o define como o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro. Essa definição surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações

Unidas para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

De acordo com a ex-primeira ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, que presidiu a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, o desenvolvimento sustentável “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. Ou seja, é o desenvolvimento econômico, social, científico e cultural das sociedades garantindo mais saúde, conforto e conhecimento, sem exaurir os recursos naturais do planeta.

Para isso, todas as formas de relação do homem com a natureza devem ocorrer com o menor dano possível ao ambiente. As políticas, os sistemas de produção, a transformação, o comércio, os serviços – agricultura, indústria, turismo, mineração – e o consumo tem de existir preservando a biodiversidade.

Portanto introduzo a pergunta *O que é preciso fazer para alcançar o desenvolvimento sustentável?* Para ser alcançado, o desenvolvimento sustentável depende de planejamento e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos. Esse conceito representa uma nova forma de desenvolvimento econômico, que leva em conta o meio ambiente.

Muitas vezes, desenvolvimento é confundido com crescimento econômico, que depende do consumo crescente de energia e recursos naturais. Esse tipo de desenvolvimento tende a ser insustentável, pois leva ao esgotamento dos recursos naturais dos quais a humanidade depende. É uma visão do desenvolvimentismo, do ‘crescimentismo’. Atividades econômicas podem ser encorajadas em detrimento da base de recursos naturais dos países. Desses recursos depende não só a existência humana e a diversidade biológica, como o próprio crescimento econômico.

O desenvolvimento sustentável sugere, de fato, qualidade em vez de quantidade, com a redução do uso de matérias primas e

produtos, e o aumento da reutilização e da reciclagem. Crescimento que não se transformar em melhoria de vida das pessoas em todos os aspectos, inclusive em cuidado com a base natural do nosso desenvolvimento, não é desenvolvimento.

As fontes de energia, renováveis ou não, são hoje formas de apropriação de riquezas naturais pelo capital, e formas do capital ser acumulado e reproduzido. Daí que sua exploração e apropriação estão cada vez mais concentradas em poucas e gigantescas corporações e são utilizadas como forma de espoliação da maioria da sociedade.

O Brasil explorou intensamente seu potencial hídrico, agora ele está em local distante, de grande impacto ambiental, com custos de construção e manutenção mais altos e incertos. A tendência agora é descentralizar a geração, e produzir barragens menores que reduzam o estrago ao meio ambiente. Enfim, quem pensa que só existe barragem ou fóssil precisa urgentemente atualizar seus conceitos.

Atribuo ao atual governo sérias responsabilidades pela má gestão do setor, com graves consequências para as empresas estatais, a cada dia mais descapitalizadas, na medida em que são utilizadas indevidamente por um modelo que beneficia grandes consumidores e as distribuidoras privadas. O setor elétrico se encaminha para mais uma configuração de monopólio em setor chave da economia e para políticas tão nefastas que não poderiam ser levadas adiante sem a cumplicidade do governo.

A opção pelas usinas nucleares, pelas termoelétricas a carvão mineral e diesel, e as grandes hidroelétricas na região Amazônica mostra claramente que o governo está forçando a barra diante da falta de transparência, acarretando dúvidas e questionamentos, além das evidências dos impactos ambientais que ocorrerão caso estas decisões forem levadas adiante.

Setores governamentais e da sociedade argumentam também que

se não forem feitas as hidrelétricas da Amazônia, assim como as usinas nucleares no Nordeste, restará ao Brasil a energia fóssil vinda do carvão, ou petróleo. Será mesmo?

Há inúmeras alternativas num país como o Brasil: biomassa, eólica, solar, eficiência energética, pequenas usinas, marés.

Se você concorda com a ex-ministra Dilma, para quem nenhuma dessas fontes pode ser levada a sério, em grande escala, veja os números da Europa: a Alemanha no final de 2009 tinha 25.800 MW de energia eólica; a Espanha, 19.150 MW. Em toda União Europeia, 75 mil MW. Na Dinamarca, representa 20% da energia; em Portugal, 15%. Os Estados Unidos têm 35 mil MW.

Isso sem falar do enorme potencial fotovoltaico (solar) do Brasil.

Crescimento predatório versus desenvolvimento sustentável

Os gestores da política econômica tem a convicção de que crescimento econômico é uma panacéia para todos os males do país. Pobreza? Basta fazer a economia crescer, ou seja, incrementar a produção (consumo de energia) de bens e serviços e estimular os gastos dos consumidores, e a riqueza se espalhará de cima para baixo na sociedade. Contra o desemprego é só intensificar a demanda por bens e serviços, ofertando crédito e estimulando investimentos. Excesso de população? Basta fomentar o crescimento econômico e esperar que a transição demográfica resultante reduza as taxas de natalidade. Ora, as coisas não funcionam bem assim.

No pensamento hegemônico que vivemos nos últimos anos, o das idéias neoliberais e privatistas, cabe aos governos criar e preservar certas condições que permitam ao mercado operar. O capitalismo financeiro determina os fluxos de dinheiro, os lucros obtidos, as escolhas energéticas, mas também os problemas econômicos, as crises nos países. A chamada globalização financeira leva a situação em que o mercado decide, o mercado determina.

As consequências decorrentes da adoção dessa política neoliberal levaram o mundo a produzir menores taxas de crescimento, maior desigualdade social e crises recorrentes, que culminaram com os graves problemas enfrentados na atualidade, tais como: a recessão/depressão econômica, a insegurança energética e alimentar e o aquecimento global. E agora, uma conjuntura de desemprego e ampliação da miséria. A OIT (Organização Internacional do Trabalho) indica novos 50 milhões de desempregados em 2009, principalmente mulheres e crianças, o que eleva o número de desempregados para até 340 milhões de pessoas no mundo.

Devemos nos lembrar sempre que a economia é parte da biosfera finita, que suporta o planeta Terra. E que a expansão da economia, afetando excessivamente o ecossistema circundante, começa a sacrificar o capital natural (como peixes, animais, vegetais, minerais e petróleo), que valem mais do que o capital criado pelo homem (estradas, fábricas, computadores e eletrodomésticos). Teremos, então, o que se pode denominar de um crescimento que produza “males” mais rapidamente do que bens, tornando-nos mais pobres, e não mais ricos. Podendo, em caso extremo, até colocar em risco a própria sobrevivência da humanidade.

No que chamamos de desenvolvimento sustentável a energia como “mola propulsora” da economia, tem um papel fundamental no combate ao aquecimento global e as mudanças climáticas recorrentes. E ai recai a importância das escolhas energéticas, que devem priorizar a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEEs) e, assim, mitigar os impactos do aquecimento global. Tarefa urgente a ser cumprida, pois as evidências confirmadas cientificamente pelos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC, sigla em inglês) da ONU, mostram o papel do homem na degradação ambiental, principalmente devido ao uso e a produção de energia.

O tema ganhou manchetes de jornais em todo o mundo e reforçou a pressão para que governos alterem políticas econômicas, de

desenvolvimento e industriais, de modo a causar menos danos ao meio ambiente. Organizações não governamentais de todo o mundo lançaram-se numa nova onda de pesquisas que, no limite, sugerem a necessidade de mudar o padrão de consumo adotado no mundo rico e desenvolvido. A pesquisa mais recente divulgada é da ONG internacional WWF, segundo a qual o investimento em eficiência energética deveria ser a ação mais imediata dos governos, enquanto as energias alternativas renováveis vão sendo desenvolvidas e consolidadas.

Constata-se que nosso país tem avançado em um modelo de desenvolvimento econômico e social que privilegia o uso intensivo de recursos naturais e o apoio a grandes empresas que são historicamente contrárias a ter limites no uso dos recursos. *É este atual modelo econômico predatório que está sendo questionado, e que contribui pela desestabilização do planeta como um todo.*

As previsões e opções governamentais para a expansão de energia

Essas contas de energia são sempre bastante controversas. Existe um planejamento que avalia sempre uma demanda futura e, portanto, tenta suprir essa necessidade com a construção imediata de hidrelétricas e usinas com outras fontes de energia. Nós vimos que, no ano passado, em função da desaceleração econômica, o Brasil não consumiu tanta energia quanto se esperava.

São questionáveis as informações técnicas relacionadas à construção dos cenários utilizados para alimentar a modelagem sobre as projeções de consumo energético. Historicamente, o Setor Elétrico tem feito projeções com base na premissa do crescimento da economia, baseado em taxas acima das atuais e que geram “previsões” irreais do consumo energético. Por exemplo, em 1987, a projeção para 2005 foi 54% acima do consumo verificado. As projeções com horizontes mais curtos também sempre foram superestimadas. Por exemplo, em 1999, o consumo projetado para 2005 foi 14% maior do que o ocorrido.

A correlação do aumento de consumo de eletricidade com o PIB não se comprova e, portanto, não pode ser usada como norteadora do planejamento. Jamais o consumo de eletricidade vai crescer 5%, 10% ao ano e até mais, como foi durante os anos 1940 a 1990, quando o país estava ainda se eletrificando. Hoje, o país está praticamente eletrificado, de um modo ou de outro, embora a eletrificação por meio da rede rural ainda prossiga, e embora o programa Luz para Todos seja um investimento necessário e considerável na ampliação dos mercados para geração e distribuição.

O fato de o consumo de energia no Brasil ter sido sempre superestimado criou e cria expectativas de projetos de obras de grande porte que nunca precisariam ser construídos, e distorções que impossibilitaram, ao longo do tempo, o planejamento racional sustentável do futuro energético do país.

As projeções feitas pela EPE da demanda de energia elétrica para os próximos anos indicam um forte crescimento do consumo a partir de 2010, justificadas na análise otimista das boas perspectivas para a economia brasileira no mesmo período. Em função dessa visão da economia brasileira, as projeções de demanda de energia elétrica para o período 2009-2018 partiram de uma trajetória esperada de crescimento do PIB de 0,5% em 2009, 6% em 2010 e, daí em diante, 5% ao ano, em média, entre 2011 e 2018.

Estas análises estão contidas no Plano Decenal de Expansão de Energia (PDEE), produzido pela EPE para orientar as ações e decisões relacionadas à expansão da produção de energia nos próximos dez anos.

Embora o Brasil, seja um dos países com maior possibilidade de ter uma matriz energética relativamente limpa e renovável, “recorre à energia suja” em seu Plano Decenal de Expansão de Energia. Dos 55 mil MW de nova potência previstos nesse documento, nada menos que 20,8 mil MW (quase 40%) virão de fontes térmicas, aí incluídas as usinas a gás, carvão, diesel, óleo combustível ou

biomassa, além das nucleares; até 2017 serão 68 novas unidades movidas a combustíveis fósseis, com 15,44 mil MW; e as emissões na área passarão de 14,43 milhões de toneladas anuais para 39,3 milhões de toneladas, na hora em que o mundo, assustado com as mudanças climáticas, procura reduzir as emissões.

Essas evidências desnudam que a política energética do Brasil não está baseada nos interesses reais e maiores de um desenvolvimento sustentável, a curto, médio e longo prazo. O foco é de interesses político partidários a serviço de interesses econômicos de grandes grupos multinacionais.

O PDEE prevê uma grande expansão nas usinas termelétricas, consideradas hoje uma das fontes mais poluentes de geração de energia e um grande vilão no combate às mudanças climáticas. O plano prevê a criação de 82 usinas termelétricas nos próximos dez anos, 74 delas de fontes fósseis. Hoje, existem no Brasil 77 térmicas instaladas, e se todas as usinas previstas no PDEE forem concretizadas, as emissões de gases de efeito estufa provenientes de termelétricas no país subirão 172%. Uma completa contradição, com o Plano de Mudanças Climáticas recentemente lançado pelo Governo Federal, se comprometendo em reduzir a emissão de gases de efeito estufa.

Quadro preocupante é o que mostra o Plano Decenal: enquanto as usinas eólicas passarão de 0,3 para 0,9% da potência instalada no país, as biomassas (bioeletricidade) passarão a responder por 2,7% (hoje, 1%), as usinas térmicas aumentarão sua participação de 0,95 para 5,7% (mais de 500%). A expansão pífia prevista para a energia eólica contrasta com as informações do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), que afirma que os ventos poderiam atender a pelo menos 60% de todo o consumo nacional de energia, já que em mais de 71 mil km² do território nacional a velocidade dos ventos é adequada. Não por acaso, que Europa, Ásia e Estados Unidos estão investindo pesadamente nessa área e na energia solar.

Logo, o que se constata é que os atuais Planos de Energia Elétrica não refletem uma visão de sustentabilidade. O Governo Federal tem priorizado obras de grande porte e alto impacto negativo para a sociedade e o ambiente, além de privilegiar tecnologias caras e ultrapassadas. Desta forma, reproduz um modelo energético arcaico, não traz avanços para o setor e agrava os problemas já existentes. O Brasil pode e deve promover um modelo energético sustentável nacional e regional, e assumir uma posição de destaque internacional ao desenvolver seu enorme potencial em eficiência energética e energias renováveis.

O que a sociedade brasileira vem condenando e não aceita mais é a falta de transparência sobre as escolhas das opções energéticas, impedindo que ela tenha informações, e se manifeste, sobre como e onde seu dinheiro está sendo investido. Não há clareza, não há transparência, não há discussão.

Os custos econômicos, ambientais e sociais de usinas nucleares no Nordeste do Brasil, assim como de hidroelétricas na Amazônia, são altíssimos, e nada pode explicar tamanha insistência com projetos tão desnecessários para o país e tão ineficazes em termos de geração de energia elétrica.

Para nortear esse debate, deixemos claro que quando falamos do uso da energia nuclear nos referimos às inúmeras aplicações pacíficas desta fonte de energia, podendo citar algumas delas, por exemplo:

No *campo médico* onde destaca a radiologia convencional, a mamografia, a tomografia computadorizada, a radiografia dental panorâmica, a angiografia digital, etc. A adoção de radiofármacos, que podem ser utilizados tanto no diagnóstico como na terapia.

Na *indústria* também tem uma infinidade de aplicações, sendo o RX de soldas uma das mais importantes. Na indústria farmacêutica para a esterilização temos a irradiação de materiais plásticos (seringas, luvas, etc.). A irradiação de plásticos para o aumento de sua dureza

e resistência na indústria automobilística (parachoques).

A *arqueologia e a história* usam material irradiado (carbono 14) para a datação de suas peças.

Na *agricultura* seu principal uso é na irradiação de alimentos, em especial frutas e legumes, como forma de conservá-las seguindo recomendação da OMS - Organização Mundial de Saúde. Os processos variam por tipo de alimento, mas os objetivos são atrasar o amadurecimento das frutas, destruir fungos e bactérias nocivas, evitar doenças e insetos diversos.

Na *área de combustíveis*, além é claro, da geração de energia elétrica em usinas nucleares, é usada também como propulsor de navios e submarinos.

Mas é sobre a *produção de energia elétrica* nas usinas nucleares que falarei aqui, e tentarei responder a seguinte pergunta: *Se a energia nuclear para produção de eletricidade é uma boa solução para o Brasil, e particularmente para o Nordeste?*

Como professor universitário e pesquisador, considero que, talvez o maior avanço que a filosofia e a teoria das ciências tenham alcançado em suas caminhadas pela história da humanidade, seja a descoberta de que não existem “verdades definitivas” quando se está produzindo um discurso científico. Dogmas e verdades absolutas são atributos importantes de outros setores da atividade humana como a religião e a política.

Quando analisamos a ciência e a política, que é o caso em questão para responder a pergunta proposta, elas se entrecruzam o tempo todo. Os governos – o mundo da política –, não raro, se valem das conclusões provisórias da ciência para produzir políticas públicas. Nesse sentido, as políticas públicas são construídas levando-se em conta um certo nível de incerteza. Em outras palavras, os governos assumem riscos quando se decidem por este e não por aquele caminho, mesmo quando estão baseados no que tantas

vezes se chama de “sólidas evidências científicas”. Amanhã – como muitas vezes já ocorreu –, a ciência, de posse de novas evidências e melhores instrumentos de pesquisa, por exemplo, pode se contrapor as teorias que até então eram tidas como as que melhor explicavam a realidade. Neste caso, os governos necessitam corrigir rumos nas políticas públicas previamente adotadas.

Mesmo assim, a Ética da Responsabilidade necessariamente reinante na atividade política, para nos valermos da expressão cunhada pelo sociólogo alemão Max Weber, exige que os tomadores de decisão adotem, tendo em conta um espaço de tempo curto, este ou aquele curso de ação em face das evidências mais ou menos pujantes que se apresentam.

No caso da energia nuclear para produzir eletricidade afirmo que o Brasil, o Nordeste, não precisa dessa tecnologia para atender suas demandas de energia elétrica. Precisamos sim trabalhar muito mais na direção das chamadas fontes renováveis de energia como a dos ventos, a solar, das ondas do mar, da biomassa, das pequenas quedas d’água, etc.

Nesse sentido, creio ser importante discutir a exaustão as diferenças de concepção, estimular os questionamentos pertinentes sobre essa questão, e que devem ser discutidos com a sociedade. Se há certezas quanto a alguns pontos, excelente, vamos apresentá-las. Porém, se há dúvidas, é necessário discuti-las. E não ficar restrito a uma dezena de senhores e senhoras que tomam decisões que venham a comprometer as gerações futuras de nosso país. Em relação à questão nuclear tudo tem sido feito de forma pouco clara.

Atualmente, a energia nuclear corresponde a 2 % da produção energética brasileira, gerada pelas usinas Angra 1 com 657 megawatts, e Angra 2 com 1.350 megawatts. Mundialmente a energia nuclear é responsável por cerca de 16% da demanda total de eletricidade do planeta.

A principal matriz do Brasil é a hidroeletricidade que contribui com mais de 80% de toda energia elétrica produzida no país. A intenção declarada pelo governo com a reativação do Programa Nuclear foi a de aumentar a capacidade nuclear com a instalação de Angra 3, até 2012-2014, e com a construção de quatro novas usinas até 2030, sendo duas na região Nordeste e outras duas no Sudeste, conforme propõe o Plano Nacional de Energia 2030 – Estratégia para a Expansão da Oferta, apresentado pela Empresa de Pesquisa Energética-EPE.

As idéias que norteiam o PNE 2030 se baseiam em um modelo “ofertista” de energia incentivando a utilização de recursos fósseis, mega hidroelétricas e usinas nucleares. No setor elétrico o modelo adotado pelo governo federal que teve início nos anos 90, principalmente nos governos Collor e FHC, com reformas realizadas no governo Lula, em 2003 e 2004. Em grande parte perdura até os dias de hoje, impondo competição num setor em que isto não é viável. Mistura os setores estatal e privado, favorecendo assim, os interesses individuais das empresas envolvidas no setor, em detrimento do sistema elétrico como um todo. Continua ainda prevalecendo uma visão mercantilista liberal, que concebe o setor energético como um campo de relações de troca de mercadorias.

A elaboração destes planos de expansão de oferta energética sofre de um erro de origem: a ausência da sociedade no debate da questão energética, e sua efetiva participação no processo decisório. A ampliação do espaço de debate é fundamental para tornar politicamente sustentável o processo de decisão. O debate energético não pode permanecer confinado nas mesas e gabinetes de “experts”, hábeis na manipulação de números e de conceitos, buscando na epistemologia das ciências a legitimação das decisões que afetam toda a sociedade.

Creio que este modelo precisa e deve ser substituído por um projeto diferente, contemporâneo dos desafios e possibilidades do século XXI, para que tenhamos segurança energética em longo prazo, com a diversificação e a complementaridade da

matriz energética nacional, e com fontes renováveis de energia, levando em conta um modelo de desenvolvimento sustentável. Desenvolvimento sustentável é aquele que é capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade de atender às necessidades das gerações futuras. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro.

A seguir apresento a vocês meus argumentos contrários ao uso da energia nuclear para produzir eletricidade no país e no Nordeste.

Devemos levar em conta que, historicamente, tanto no Brasil como em outros países do mundo, a relação entre o uso da energia nuclear para fins energéticos e para fins militares é muito estreita. O Programa Nuclear Brasileiro surgiu durante a ditadura militar e até hoje atende a demandas de alguns setores das forças armadas, fascinados pelo poder que a energia nuclear lhes traz. Outros grupos de interesse que fazem “lobby” são os setores industriais “preocupados” com o risco de um apagão (a instalação de usinas nucleares não vai afastar o risco do apagão nos próximos três ou quatro anos), grupos de cientistas pelo prestígio e oportunidades de novas pesquisas e pelo comando do processo, assim como os fornecedores de equipamentos e as empreiteiras, por motivos óbvios.

A discussão sobre o uso da eletricidade nuclear precisa levar em consideração o modelo econômico adotado no país, o qual se baseia no aumento do consumo e da oferta de energia. Um exemplo é o fato de o país se vangloriar de sua indústria automobilística que só no ano de 2009 vendeu três milhões de veículos, porém suas rodovias e acessos urbanos não apresentam condições de absorver esta quantidade de veículos, ou seja, as cidades vivenciam o verdadeiro caos urbano devido as limitações e o estado deplorável das estradas e vias de acesso.

No Brasil a conservação de energia e o uso de fontes energéticas renováveis são ainda pouco implementados. Isto é inaceitável. Devemos considerar que o atual modelo energético brasileiro

“ofertista” é insustentável. Precisamos nos perguntar, para quê e para quem essa energia produzida será destinada?

Senhoras e senhores, não existe uma fonte de energia que só tenha vantagens. Não há energia sem controvérsia, mas a nuclear, pelo poder destruidor que tem qualquer vazamento, merece e deve ser discutida mais amplamente pela sociedade, do que simplesmente a discussão feita apenas com dez pessoas do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE.

Para responder a questão se “a energia nuclear é uma boa solução para o Brasil e para o Nordeste?”, caberia discutir se essa alternativa de geração de energia elétrica é *econômica, segura e ambientalmente limpa*. Esse é o debate que precisamos fazer com a sociedade.

Minha resposta é fácil: NÃO, pelas seguintes razões:

Sobre a economicidade dessas usinas nucleoeletricas, segundo os estudos da EPE (Empresa de Pesquisa Energética), o custo da eletricidade nuclear de Angra 3 ficará em torno de R\$ 138/MW/h (são mencionados valores de até R\$144/MW/h), abaixo dos custos de termoeletricas a gás e carvão importado, e abaixo dos custos da eletricidade eólica (R\$ 240) e solar (R\$ 1.798). Ainda sobre Angra 3, a Eletronuclear informa que o empreendimento custará R\$ 7,3 bilhões, sendo que 70% do financiamento virão de recursos do BNDES e fontes estatais, e os outros 30% de investidores internacionais. Quem chegou a estes custos foi a empresa suíça AF-Colenco, especializada na área de tecnologia para empreendimentos energéticos e de infraestrutura que trazem grande impacto ambiental, contratada em 2007 pelo governo brasileiro para fazer os cálculos dos custos de construção da usina nuclear Angra 3.

De acordo com a análise realizada pela empresa suíça, o custo total do empreendimento ficaria em torno de R\$ 7,3 bilhões. Este valor é contestado publicamente por organizações do movimento socioambientalista brasileiro, respaldado por estudos realizados por

membros da Academia. O Greenpeace Brasil apresentou um estudo, intitulado “Elefante Branco, Os Verdadeiros Custos da Energia Nuclear”, no qual contesta o empreendimento como um todo e em particular os custos estipulados pela AF-Colenco. De acordo com a organização ambientalista, o custo real da construção de Angra 3 será pelo menos R\$ 2,3 bilhões mais elevado do que o estimado pela empresa suíça. No estudo divulgado pelo Greenpeace, o total de capital necessário para finalizar Angra 3 no prazo previsto é de R\$ 9,57 bilhões, incluídos os juros e financiamento do período de construção, sem contar R\$ 1,5 bilhão gastos até agora. Também nesse estudo é contestado o prazo de 66 meses estipulado pelo Ministério das Minas e Energia (MME) para a entrada em operação da usina. O governo fez uma estimativa de 30% de progresso já existente na construção de Angra 3. Ainda assim, os 70% restantes consumiriam pelo menos mais 96 meses, conforme o documento do Greenpeace.

As condições de financiamento são controversas, já que a Eletronuclear assumiu uma taxa de retorno para o investimento entre 8% e 10%, muito abaixo das praticadas pelo mercado, que variam de 12% a 18%. Somente uma taxa de retorno tão baixa pode viabilizar a tarifa de R\$ 138/MWh anunciada pelo governo federal para essa usina. A operação a baixas taxas de juros revela o subsídio estatal à construção de Angra 3. Os subsídios governamentais ocultos no projeto dessa usina nuclear são perversos, porque serão disfarçados e diluídos nas contas de luz. Se isso se verificar quem vai pagar a conta seremos nós, os usuários, que já pagamos uma das mais altas tarifas de energia elétrica do mundo.

A título de comparação de custos, a energia da hidrelétrica de Santo Antônio, foi negociada a uma tarifa de R\$ 79/MWh, a hidrelétrica de Jirau, o preço foi de R\$ 91/MWh (ambas no Rio Madeira), a hidrelétrica de Belo Monte (Rio Xingu), o preço foi de R\$ 78,00/MWh, e o resultado do primeiro leilão de energia eólica no Brasil deixou o MWh em torno de R\$ 148. Bem mais reduzido que o apontado pela EPE para justificar a suposta viabilidade econômica

da opção nuclear.

Se utilizássemos os R\$ 7,3 bilhões alocados para Angra 3, em apenas dois anos seria possível construir um parque eólico com o dobro da capacidade da usina nuclear (1.350 MW), sem lixo radioativo ou risco de acidentes. Em termos prioritários de como utilizar esse “dinheirão” todo, dados do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) mostram que cada R\$ 1 bilhão empregado em programas de eficiência energética resulta em uma economia na potência instalada de 7.400 MW, o equivalente a 5,5 vezes a potência de Angra 3 ou a metade de Itaipu. Logo, se uma usina nuclear custa mais de R\$ 7 bilhões, pode-se concluir que cada R\$ 1 bilhão investido em eficiência pode evitar investimentos de até R\$ 40 bilhões para gerar a mesma quantidade de eletricidade nuclear.

Para aqueles que afirmam que o Brasil deve manter-se aberto para todas as possibilidades de aproveitamento na geração e oferta de energia elétrica, digo que a médio e longo prazo, o desvio de recursos públicos para a opção nuclear será um verdadeiro obstáculo ao estabelecimento de políticas de incentivo e promoção de energias renováveis no país.

Quanto à questão da segurança, apesar dos renovados esforços da indústria nuclear em apresentar-se como segura, acidentes em instalações nucleares em diversos países continuam a demonstrar que esta tecnologia é perigosa, oferecendo constantes riscos que podem trazer consequências catastróficas ao meio ambiente e à humanidade. O exemplo mais recente foi o acidente pós terremoto, em julho de 2007 (6,8 na escala Richter) na maior usina atômica do mundo, localizada em Kashiwazaki-Kariwa, no Japão, que provocou, além do vazamento para o mar, a emissão de gás radioativo para a atmosfera.

Não podemos nos esquecer dos incidentes graves com reatores: na cidade de Chernobyl na Ucrânia e Three Mile Island, nos EUA. O primeiro ocorreu em 26 de abril de 1986, com a explosão de um

dos reatores possibilitando que uma nuvem radioativa cobrisse todo o centro sul europeu. Ficou marcado na história como o acidente mais grave já ocorrido em uma usina nuclear e que, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), a explosão ocasionou a morte de aproximadamente 9.300 pessoas devido aos efeitos da radiação.

E o grave acidente ocorrido na Unidade 2 da Central Nuclear da Ilha de Three Mile, situada a 16 km da cidade de Harrisburg, na Pensilvânia, em 28 de março de 1979, que provocou grande extensão de danos, mas sem vítimas nem vazamento de radiação para o ambiente.

Acidentes em uma usina nuclear tem baixa probabilidade de ocorrência, mas quando ocorrem são de extrema gravidade, tanto em termos dos impactos sobre a saúde humana quanto ao meio ambiente. Não nos esquecendo deste enorme potencial destrutivo da energia nuclear, não podemos nos esquecer do que foi o desastre de Goiânia.

Do ponto de vista ambiental, afirmar que as centrais nucleares são “limpas” quanto à emissão de gases de efeito estufa é uma desinformação imensa, sobre a tecnologia dessas centrais e sobre as condições em que funcionam as etapas da cadeia de obtenção e de processamento do combustível que alimenta as usinas. Em operação rotineira, as centrais nucleares pouco agridem o meio ambiente, porém expõem a sociedade ao risco de acidentes que liberam na biosfera produtos de fissão de alta atividade, que podem trazer consequências catastróficas. Embora pequeno tal risco existe e não pode ser negligenciado. Ademais, essas usinas não resolveram o problema dos rejeitos de alta atividade, cuja deposição final demanda pesados investimentos. Estima-se que estes rejeitos tenham que ficar isolados durante 10 mil anos.

Os defensores desta tecnologia não incorporam em seus cálculos de emissões de gases estufa, o processo completo da produção da eletricidade, o chamado ciclo do combustível nuclear. Os reatores

não emitem gás carbônico diretamente, mas, no cálculo de toda a cadeia de produção - da construção da usina, extração do minério ao descarte do lixo radioativo -, as emissões são consideráveis.

Segundo dados da Agência Internacional de Energia Atômica se considerarmos a mineração do urânio, o transporte, o enriquecimento, a posterior desmontagem da central e o processamento e confinamento dos rejeitos radioativos, esta opção produz entre 30 e 60 gramas de CO₂ por KWh gerado.

Já de acordo com a metodologia de Storm e Smith para o cálculo de emissões, o ciclo de geração por fontes nucleares emite de 150 a 400 g de CO₂/KWh, enquanto o ciclo por geradores eólicos emite de 10 a 50 g de CO₂/KWh. O cálculo que faz o Oxford Research Group chega a 113 gramas de CO₂ por KWh. Isso é aproximadamente o que produz uma central a gás.

No caso do enriquecimento para obtenção do combustível nuclear, os minérios que contém o metal pesado Urânio são complicadíssimos de serem “beneficiados”, produzindo gases de efeito estufa em todas as etapas. Para obter o Urânio enriquecido que interessa aos reatores (3% enriquecido do isótopo 235), teríamos que rejeitar 970 kg de materiais para cada 30 kg de urânio físsil obtido. Para isso, se gasta uma enormidade de energia, inclusive na forma de vapor de água e de eletricidade produzidas em termoeletricas convencionais - grandes produtoras de CO₂, de vapor de H₂O e de gases nitrogenados -, e em hidroelétricas. Portanto, aqui também tem um mito, um afã de descartar, cortar e mostrar uma parcialidade da realidade desta energia. O uso de água na tecnologia nuclear também é alto. Então, a análise deve considerar a quantidade de energia que colocamos de antemão para produzir a energia elétrica. É importante não omitir esses dados no debate sobre as soluções ao desafio energético do país.

Um problema para o futuro

O panorama mundial também não é claro. Enquanto alguns países,

particularmente a China planeja a construção de novas usinas nucleoeletricas, a Alemanha já decidiu fechar todas as suas usinas nucleares, que respondem por um terço da energia naquele país. E renuncia porque não tem o que fazer com o perigoso lixo nuclear e porque entende que essa energia é cara.

Além das questões econômicas, de segurança e ambientais, existe ainda um problema ético: de que não se deve deixar para as futuras gerações a resolução de problemas da época presente. E isso está ocorrendo com os depósitos (ainda relativamente pequenos) de rejeitos de alta radioatividade (lixo atômico) que permanecem em piscinas nas proximidades dos reatores. Não aceito que minha geração deixe como herança para as gerações futuras por até dois mil, três mil anos, um conjunto de rejeitos radioativos, para que elas tomem conta, enquanto nós nos beneficiamos da energia hoje, com seus riscos, havendo alternativas com menores impactos ambientais, com menores riscos, com menores custos e com mais aceitação pela sociedade.

Outro ponto delicado é o chamado descomissionamento, que representa o custo de desmontagem definitiva e descontaminação das instalações das usinas nucleares, após o encerramento das suas operações. É preciso que se tenham garantias absolutas de que esse trabalho seja levado a cabo com seriedade, e que as instalações e resíduos das usinas não sejam simplesmente abandonados contaminados, após o seu fechamento. Creio ser importante também de introduzir nesse debate, os atuais problemas geopolíticos gerados com o ciclo de combustível nuclear, a tal ponto que depois das tensões com a Coreia do Norte, atualmente o Irã está em sério perigo de ter seu território invadido militarmente, por estar enriquecendo urânio para geração nuclear.

Além disso, a construção de novas usinas nucleares é sempre uma porta aberta para a possibilidade de produção de artefatos nucleares para fins militares, e para o uso não pacífico dessa tecnologia.

O que a sociedade brasileira condena e não aceita mais é a falta de transparência sobre as escolhas das opções energéticas, impedindo o acesso a informações sobre como e onde o seu, o meu dinheiro está sendo investido. Os custos econômicos, ambientais e sociais de usinas nucleares no Brasil, particularmente no Nordeste são altíssimos, e nada pode explicar tanta insistência com projetos tão desnecessários para o país e tão ineficazes em termos de geração de energia elétrica.

Para um desenvolvimento sustentável, voltado para o bem de todos, da pessoa humana e da natureza, em um país como o Brasil com tantas opções de produção de energias renováveis, nós não precisamos da eletricidade nuclear.

O Brasil tem um potencial gigantesco de geração de energia eólica e solar, mas precisamos começar a olhar para frente, ver que podemos nos beneficiar de investimentos feitos agora nessa área, em pesquisa, desenvolvimento e implantação. Precisamos ganhar com isso no futuro, nos tornando um país exportador de tecnologia. Precisamos e podemos ser o país que terá a matriz mais limpa do mundo no futuro. Nenhuma fonte sozinha será capaz de atender às necessidades futuras de geração de eletricidade. A ordem do novo milênio para o mercado energético não é competir, mas sim diversificar com fontes renováveis de energia.

O país apresenta um potencial significativo: 143.000 MW para a energia eólica; 10.000 MW para PCHs, e em termoelétricas a biomassa, além de 4.000 MW para o bagaço da cana de açúcar; 1.300 MW para o arroz e papel/celulose. Além do aquecimento solar de água que poderia substituir o chuveiro elétrico, e assim economizar em torno de 10% da energia elétrica consumida no país. Falar detalhadamente das opções energéticas que o país dispõe seria um outro tema de debate.

Logo, senhores e senhores, afirmo que a atual política energética em curso é míope, pois contempla apenas o aumento da oferta, sem investir na diversificação e na conservação. Temos um sistema

com elevadas perdas por desvio, manutenção precária, pouco incentivo para o uso de técnicas construtivas, de maior eficiência energética, bem como pequena utilização de fontes renováveis, como a energia solar e a energia eólica.

Sem dúvida precisamos expandir a oferta de energia, mas não necessitamos, para isso, manter a cultura do desperdício e comprometer o patrimônio ambiental e os recursos do país, quando temos alternativas de geração. Nem tão pouco utilizar recursos públicos em projetos com isenção de impostos sobre os lucros, comprometer o capital de empresas estatais e de fundos de pensão e, o absurdo de passar por cima do licenciamento ambiental.

Se há um país no mundo que goza das melhores oportunidades ecológicas e geopolíticas para ajudar a formular um outro mundo necessário para toda a humanidade, este país é o nosso. Ele é a potência das águas, possui a maior biodiversidade do planeta, as maiores florestas tropicais, a possibilidade de uma matriz energética menos agressiva ao meio ambiente, à base de água, vento, sol, das marés, das ondas do mar e da biomassa.

Entretanto, o Brasil ainda não acordou para isso. Nos fóruns mundiais vive em permanente estado de letargia política, inconsciente, “deitado eternamente em berço esplêndido”. Não despertou para as suas possibilidades e para a sua responsabilidade face à preservação da Terra e da vida.

Para terminar, afirmo que a energia nuclear está longe de ser uma boa alternativa para diversificar a matriz energética brasileira. Não é segura, não é ambientalmente viável e não traz benefícios econômicos. Portanto, senhoras e senhores, não se conformem com a ameaça que representa a instalação de usinas nucleares em nosso país. Vamos agir enquanto é tempo.

Com esta reflexão, encerro aqui esta minha intervenção e fico a disposição para o debate agradecendo mais uma vez o convite. Meu muito obrigado.



Modelo predatório: termoeletricas, usinas nucleares e desmatamento

Junho, 2010

Nas últimas semanas foram veiculadas pela mídia notícias que deixaram, no mínimo, preocupadas todas as pessoas que querem, esperam e desejam que Pernambuco se desenvolva de forma sustentável e assim, melhore a condição de vida da sua população. O crescimento econômico do Estado tão propalado e propagandeado não é um fim em si mesmo. Ele é uma ferramenta, um instrumento para o desenvolvimento. E o desenvolvimento que nós defendemos é aquele que seja sustentável em todos os aspectos: econômico, ambiental, social e cultural.

Inicialmente, deixou-nos perplexos, o anúncio do secretário estadual de Recursos Hídricos, na 9ª Reunião do Conselho Deliberativo da SUDENE, ocorrida em 29 de abril, de que o Estado vai entrar na disputa para receber uma central nuclear que o governo federal planeja instalar no Nordeste. É sabido que no seu artigo 216, a Constituição Estadual proíbe a instalação de usinas nucleares em Pernambuco enquanto não se esgotar toda a capacidade de produzir energia elétrica de outras fontes. Logo, o governador vai ter que mudar a Constituição Estadual.

Outra ação do executivo, na mesma linha da perplexidade, foi o envio à Assembleia Legislativa (AL) do Projeto de Lei (PL) 1496/2010, autorizando o desmatamento de 1.076,49 hectares de vegetação nativa, para a ampliação do Complexo Industrial e Portuário de Suape, no Grande Recife. Com a pressão das organizações da sociedade civil pelo absurdo proposto, um substitutivo foi enviado e aprovado, para o desmatamento de 691 hectares (tamanho aproximado de 700 campos de futebol), de



mata nativa, sendo 508 de mangue, 166 de restinga e 17 de Mata Atlântica. Ação idêntica de desmatamento de vegetação nativa está também em tramitação na AL, o PL 1591, que autoriza o desmatamento de 7,4 hectares, distribuídos em 44 fragmentos, visando o alagamento de uma área para a formação do reservatório de uma PCH (pequena central hidrelétrica) chamada Pedra Furada, no município de Ribeirão, na Mata Sul.

Mais recentemente, o comunicado divulgado pelo grupo finlandês Wärtsilä, que irá assumir a construção da usina termelétrica Suape II, no Complexo Industrial e Portuário de Suape, com uma potência instalada de 380 MW, funcionando com óleo combustível: uma sujeira só para o meio ambiente. O projeto do tipo “chave na mão” (turnkey) pertence a um grupo formado pela Petrobrás e a Nova Cibe Energia (Grupo Bertin), cujo início de operação comercial está



prevista para 1º de janeiro de 2012.

Em nome de alavancar o desenvolvimento do Estado, com novos investimentos para a região e a criação de novos postos de trabalho e geração de renda, se perpetua um modelo predatório, cujas consequências podem ser traduzidas na aceleração da degradação ambiental e no aumento das emissões de gases de efeito estufa, responsável pelas mudanças climáticas; além de pressionar os problemas econômicos e sociais com mais concentração da riqueza gerada.

A questão das opções e das escolhas das fontes de energia é assunto em pauta, no contexto mundial, pois são as fontes energéticas atuais (petróleo/derivados, gás natural, carvão mineral e minérios radioativos) responsáveis por mais de 2/3 das emissões de gases de efeito estufa no mundo. Com relação à instalação de termoelétricas no Estado, recordemos da Termopernambuco (TermoPe), movida a gás natural, que até recentemente, por falta deste insumo, nunca havia atingido sua capacidade instalada plena de 520 MW, além de ter contribuído e contribuir significativamente para a majoração extraordinária das tarifas de energia elétrica no Estado. Trata-se de um exemplo que não podemos esquecer.

O que deixa atônito a todos é este anúncio, completamente inexplicável do ponto de vista ambiental e da oferta de energia elétrica, da Energética Suape II. O combustível a ser empregado é o óleo combustível, que dentre os combustíveis fósseis é o mais “sujo”, pois segundo a Agência Internacional de Energia, para cada 0,96 m³ de óleo combustível consumido na usina serão emitidas 3,34 toneladas de CO₂ na atmosfera.

O interesse pelas usinas nucleares é outra decisão absurda do governo estadual, completamente descabida, fora de propósito e equivocada. Os argumentos utilizados como o da diversificação da matriz energética, atendendo o crescimento da demanda de energia da região, de que é uma tecnologia segura, não emissora de CO₂ e barata para a produção de energia elétrica, são argumentos

falaciosos e não representam a verdade dos fatos.

Com relação aos custos da eletricidade nuclear eles são caros e irão impactar ainda mais as tarifas de energia elétrica, uma das mais caras do mundo. De que é uma tecnologia segura? Como se fosse possível, alguns de seus defensores chegam a afirmar que os riscos de ocorrer um acidente inexistem. Obviamente, não podemos negar os renovados esforços da indústria nuclear em apresentar-se como segura, todavia, acidentes em instalações nucleares em diversos países continuam a demonstrar que esta tecnologia é perigosa, oferecendo constantes riscos que podem trazer consequências catastróficas ao meio ambiente e à humanidade, por centenas de milhares de anos. Sem falar em outro problema que continua sem solução no Brasil e no mundo, que é o armazenamento do lixo radioativo gerado pelas usinas. Estima-se que estes rejeitos tenham que ficar isolados durante até 10 mil anos. Aí se evidencia um problema de ordem ética, pois usamos a eletricidade agora e deixaremos para as gerações futuras resolver o que fazer com este lixo.

Afirmar que as centrais nucleares não contribuem para os gases de efeito estufa, que são “limpas”, é uma meia verdade. No conjunto de etapas do processo industrial que transforma o mineral urânio, desde quando ele é encontrado nas minas em estado natural até sua utilização como combustível dentro de uma usina nuclear, o chamado ciclo do combustível nuclear, são produzidas quantidades consideráveis de gases de efeito estufa. Segundo dados da Agência Internacional de Energia Atômica se consideramos a mineração do urânio, o transporte, o enriquecimento, a posterior desmontagem da central (descomissionamento) e o processamento e confinamento dos rejeitos radioativos, esta opção produz entre 30 e 60 gramas de CO₂ por kWh gerado. Já de acordo com a metodologia de Storm e Smith para o cálculo de emissões, o ciclo de geração por fontes nucleares emite de 150 a 400 g CO₂/kWh, enquanto o ciclo para geradores eólicos emite de 10 a 50 g CO₂/kWh. O cálculo que faz a Oxford Research Group chega a 113 gramas de CO₂ por kWh. Isso é aproximadamente o que produz

uma central a gás. Portanto, aqui também tem um mito, um afã de descartar, cortar e mostrar uma parcialidade sobre a realidade desta fonte de energia.

Quanto os desmatamentos previstos na área de Suape, também há um engano que comprometerá as futuras gerações, em afirmar que o “novo ciclo de desenvolvimento (?)”, e que a “redenção econômica do Estado (?)” exigirá “o sacrifício ambiental” daquela área, segundo o diretor de Engenharia e Meio Ambiente de Suape (JC de 25/04/2010 “Os desafios do Desenvolvimento”). É preciso que se façam os investimentos corretos a fim de compatibilizar o desenvolvimento que leva em conta a saúde, a educação, a cultura, com a diversidade e com a proteção dos recursos naturais. Temos sim, que avançar no sentido de uma mudança de paradigma da relação das indústrias com os recursos naturais, com o uso de novas tecnologias, que possam ser menos poluentes, que possam contaminar menos, que assumam esse papel da responsabilidade social e ambiental. É preciso cada vez mais dizer alto e em bom tom que o meio ambiente não atrapalha o desenvolvimento.

Empreendimentos da magnitude dos que estão ocorrendo não podem acontecer sem uma forte participação da sociedade, pois os impactos ambientais, entendidos como as consequências das ações previstas e em andamento, acabarão influenciando na qualidade de vida, não somente dos moradores daquela região, mas de todo o Estado. Partindo do conceito de desenvolvimento sustentável podemos afirmar que é um absurdo e um equívoco que o governo estadual opte pela energia nuclear e pela termoelétrica a óleo combustível para geração de energia elétrica, considerando que o Estado conta com outras opções de produção a partir de energias renováveis e limpas (solar, eólica, bioeletricidade/bagaço da cana de açúcar). Para um desenvolvimento sustentável, voltado para o bem de todos, da pessoa humana e da natureza, não se deve optar pelo desmatamento e sim pela preservação ambiental.

O mais importante a destacar é que o crescimento que estamos vivenciando em Pernambuco está subordinado a um modelo de

desenvolvimento econômico que considera que crescer desmatando e utilizando fontes energéticas “sujas” é o único caminho. Uma visão do século passado que ainda domina as mentes dos gestores.

A bomba que mudou o mundo

Agosto, 2010

Com a famosa frase “meu Deus, o que foi que nós fizemos”, pronunciada por um dos tripulantes do avião que conduziu o artefato nuclear sobre o território japonês, o mundo relembra os 65 anos do lançamento das bombas atômicas durante a Segunda Guerra Mundial, ambas pelos Estados Unidos contra o Japão, detonadas nas cidades de Hiroshima (6 de agosto de 1945) e Nagasaki (9 de agosto de 1945). O poder de destruição das bombas foi imenso, ao menos 200 mil morreram em Hiroshima e 100 mil em Nagasaki, iniciando, assim, a chamada era nuclear. Esses acontecimentos devem ser lembrados sempre por sua brutalidade e impunidade.

O Japão, único país a ter sido bombardeado em duas ocasiões com armas nucleares reclama há anos a abolição das armas de destruição em massa. A detonação de uma bomba nuclear provoca danos imensos. O grau de destruição dependerá da distância de onde o centro da bomba é detonado, chamado de marco zero (podendo chegar nesse local a temperatura de até 300 milhões de graus Celsius). Quanto mais próximo alguém estiver deste local, maior será a gravidade dos danos. Eles são causados por diversos aspectos: uma onda de calor intensa de uma explosão, pressão da onda de choque criada pela detonação e precipitação de material radioativo. As partículas radioativas que chegam ao solo penetram no manancial d’água e são inaladas e ingeridas por pessoas a uma distância considerável do local de detonação da bomba. Alguns dos problemas de saúde ocasionados pelo material radioativo incluem: náusea, vômitos e diarreia; catarata; perda de cabelo; perda de células sanguíneas. Estes problemas frequentemente aumentam o



risco de ocorrência de leucemia, câncer, infertilidade, deficiências congênitas, dentre outros males.

O Tratado de Não Proliferação Nuclear, adotado em 1967, teve o objetivo de “congelar” a posse de armas nucleares às cinco potências nucleares da época: Estados Unidos, União Soviética, Inglaterra, França e China. Na prática, o que se verificou foi o inverso, com os esforços de vários países, dentre eles a Índia, o Paquistão e Israel, de produzir armas nucleares, agravando os problemas de proliferação nuclear e criando sérios transtornos no cenário internacional. Lembremos o caso do Iraque acusado de produzir armas nucleares, justificativa usada como uma das causas da sua invasão. Outros países também tiveram a iniciativa de produzir armamentos nucleares, como a África do Sul, Líbia, Irã e Coreia do Norte. Até o Brasil e a Argentina desenvolveram

atividades nessa direção durante o período militar.

Mesmo não havendo provas definitivas de que o nosso país esteja construindo armas nucleares, eventos e pronunciamentos em passado recente levam-nos a crer que o Brasil “recomeçou a flertar” com a idéia de produzir uma bomba atômica, após tentativas anteriores mal sucedidas durante o regime militar. Nos últimos anos diversas autoridades, como o vice-presidente da República José Alencar e o ex-ministro de Ciências e Tecnologia, Roberto Amaral (quando no cargo), declararam a necessidade do país dispor de armamento nuclear para defesa preventiva e de suas riquezas, como fator de dissuasão e para impor mais respeitabilidade. Também o documento sobre a Estratégia Nacional de Defesa lançada em 2008, afirma a “Independência nacional, alcançada pela capacitação tecnológica autônoma, inclusive nos estratégicos setores espacial, cibernético e nuclear. Não é independente quem não tem o domínio das tecnologias sensíveis, tanto para a defesa como para o desenvolvimento”. Embora a Constituição diga que toda atividade nuclear em território nacional somente será admitida para fins pacíficos, o assunto está longe de ser considerado um tabu.

A ressurreição do Programa Nuclear Brasileiro é mais um dos indícios da estratégia governamental de tornar o Brasil uma potência atômica. O dinheiro empregado no programa, para a construção e funcionamento de novas usinas nucleoeletricas, permitirá a lubrificação de todas as suas engrenagens. A cada usina que construirmos aumentaremos o volume de urânio que produzimos, aumentando assim o saldo com que se espera entrar definitivamente como sócios no Clube Atômico, e para tal é necessário ter a bomba atômica.

O Brasil pela exuberância e diversidade de fontes energéticas renováveis disponíveis em seu território, não precisa da energia nuclear para atender a demanda de energia elétrica, e assim, pode adotar opções mais atraentes do ponto de vista econômico, social e ambiental.

Abrir mão da energia nuclear significa um importante passo para evitar o perigo de uma nova onda de proliferação nuclear, dada a natureza dual da energia nuclear, que se presta tanto para aplicações pacíficas como militares, sem falar dos problemas físicos de segurança nuclear. Não devemos nos esquecer do que afirmou o físico Robert Oppenheimer, responsável pela construção da primeira bomba atômica, quando visitou o Brasil, em 1953: “Quem disser que existe uma energia atômica para a paz e outra para a guerra, está mentindo”.

Eletricidade nuclear e as tarifas

Março, 2011

Os impactos do desastre nuclear na central de Fukushima, no Japão, devem ter efeito imediato nos preços das centrais projetadas no mundo e no Brasil. A exigência de sistemas de segurança mais eficientes e uma alta no preço dos seguros tendem a encarecer ainda mais a eletricidade nuclear.

Os custos de uma usina nuclear crescem proporcionalmente com o nível de confiabilidade e segurança exigidos. Quanto menores forem os investimentos na confiabilidade e segurança do suprimento energético, maior será a exposição aos riscos das catástrofes naturais, das falhas humanas e das falhas mecânicas e elétricas que podem ocorrer na instalação. Após este acidente no Japão, especialistas confirmam a necessidade de novos esforços tecnológicos para aumentar a segurança das instalações.

No Brasil, verifica-se que as condições de financiamento de Angra 3 são controversas, já que a Eletronuclear assumiu uma taxa de retorno para o investimento entre 8% e 10%, muito abaixo das praticadas pelo mercado, que variam de 12% a 18%. Somente uma taxa de retorno tão baixa pode viabilizar a tarifa projetada de R\$ 138,14/MWh anunciada pelo governo federal para essa usina. A operação a baixas taxas de juros revela o subsídio estatal à construção de Angra 3. Os subsídios governamentais ocultos no projeto dessa usina nuclear são perversos, porque serão disfarçados nas contas de luz. Se isso se verificar quem vai pagar a conta seremos nós os usuários, que já pagamos uma das mais altas tarifas de energia elétrica do mundo.



Ainda no caso de Angra 3, a estimativa de custos da obra, que era de R\$ 7,2 bilhões em 2008, pulou para R\$ 10,4 bilhões até o final de 2010, de acordo com a Eletronuclear. Isso sem contar os R\$ 1,5 bilhão já empregado na construção e os US\$ 20 milhões gastos anualmente para a manutenção dos equipamentos adquiridos há mais de 20 anos. Desde 2008, o custo de instalação por kW desta usina subiu 44%, de R\$ 5.330/kW para R\$ 7.700/kW.

A título de comparação, a energia da hidrelétrica de Santo Antônio, foi negociada a uma tarifa de R\$ 79/MWh, a hidrelétrica de Jirau, o preço foi de R\$ 71/MWh (ambas no Rio Madeira), a hidrelétrica de Belo Monte (Rio Xingu), o preço foi de R\$ 78,00/MWh, e o resultado do primeiro leilão de energia eólica no Brasil deixou o MWh em torno de R\$ 148. Bem mais reduzido que o apontado pela Empresa de Planejamento Energético (EPE), que usou um preço

mais alto da energia eólica para justificar a suposta viabilidade econômica da opção nuclear.

O custo das usinas nucleares que se pretende construir até 2030, duas no Nordeste e duas no Sudeste é enorme, da ordem de R\$ 10 bilhões cada uma. Valor este que poderá ser acrescido de 20 a 40% até o final da obra, como tem se verificado comumente, no caso de grandes obras em realização ou realizadas no Brasil. As tarifas previstas para a eletricidade nuclear gerada nestas novas instalações são incertas, de cálculos não transparentes, mas que certamente afetarão de maneira crescente a tarifa da energia elétrica no país.

A história do nuclear mostra que esta sempre foi e continua a ser, mesmo com a nova geração de reatores, uma indústria altamente dependente de subsídios públicos. Isto significa que quem vai pagar a conta da imensa irresponsabilidade de se implantar estas usinas em nosso país e na nossa região, será a população de maneira geral, e em particular os consumidores, que pagarão tarifas cada vez mais caras.

Argumentos contra as usinas nucleares

Março, 2011

Os atuais padrões de produção e consumo de energia estão apoiados nas fontes fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral), o que gera emissões de poluentes locais, gases de efeito estufa e que, por serem finitas põem em risco o suprimento do planeta, a longo prazo. É preciso mudar esses padrões, incentivar a economia de energia e estimular o uso das energias renováveis (solar, eólica e biomassa). Nesse sentido, o Brasil apresenta uma condição bastante favorável em relação ao resto do mundo.

Não existe uma fonte de energia que só tenha vantagens. Não há energia sem controvérsia, mas a nuclear, pelo poder destruidor que tem qualquer vazamento de radiação, não deve ser utilizada para produzir eletricidade, ao menos em nosso país, onde existem tantas outras opções.

Fica evidenciado que, desde 2005, a indústria nuclear intensificou seu agressivo lobby em diversos países da região, com forte influência nos setores legislativos e da política energética, tentando impor a implantação de usinas, sob o falso argumento de que a energia nuclear é uma fonte “limpa”, segura e contribui para combater o aquecimento global.

Com a retomada discutível e equivocada do Programa Nuclear Brasileiro, reiniciando as obras de construção de Angra 3 e os planos do Ministério de Minas e Energia de instalar usinas nucleares no Nordeste – a região do Brasil com maior potencial eólico e solar –, nada mais atual que discutir as razões contrárias a instalação de usinas nucleares no território nacional.



A opção nuclear para geração de energia elétrica no Brasil e no Nordeste, em particular, não permite resolver os atuais problemas energéticos, e virá contribuir para com outros problemas sem solução à vista.

A seguir são apresentadas, sucintamente, as razões para *rejeitar as usinas nucleares*, vistas sob os seguintes aspectos:

- segurança energética,
- econômico,
- ambiental,
- social,
- riscos,
- proliferação e militarização nuclear,
- sustentabilidade energética,
- democracia.

Segurança energética

A segurança energética é um fator prioritário para o país e aumentará com a diversificação da matriz energética. Do ponto de vista da produção de energia, segundo a Empresa de Planejamento Energético-EPE, o país tem folga no abastecimento, podendo suprir por mais cinco anos as necessidades de energia elétrica, com as atuais taxas previstas de crescimento. Portanto, é puro oportunismo criar uma relação direta entre os atuais apagões, que tem ocorrido frequentemente em todo o país, com a necessidade da instalação de usinas nucleares para evitá-los. Como que se os atuais apagões fossem decorrentes do desabastecimento, e novamente repetiríamos 2001/2002. Os defensores desta tecnologia associam enganosamente a instalação das novas usinas nucleares como solução aos apagões, que são ocorrências recorrentes do próprio modelo mercantilista empregado no país.

O fundamento principal para a construção de novas usinas de geração é de que existe uma previsão de crescimento da economia (sem que se questione a natureza do crescimento) e de que, em função disso, há necessidade de se ofertar mais energia para atender a esta demanda, construindo novas usinas.

Projeções do consumo futuro de energia dependem do tipo de desenvolvimento e crescimento econômico que o país terá. Existem vários questionamentos sobre os cálculos oficiais que apontam para taxas extremamente elevadas de expansão do parque elétrico brasileiro para atender a uma pretensa demanda.

O que essa previsão esconde é o fato de praticamente 30% da energia elétrica ofertada pelo país é consumida por seis setores industriais: cimento, siderurgia, produção de alumínio, química, o ramo da metalurgia que trabalha com ferro e papel/celulose – 30% somente para seis setores. São exatamente eles que puxam o consumo da energia elétrica para cima, os chamados setores eletrointensivos. Precisamos urgentemente discutir: energia para que? E para quem?

Temos que fugir dessa ideia míope de discutir qual a melhor fonte. *A melhor fonte de energia é aquela que não é consumida.* Não consumir energia significa ter uma política de aumento da eficiência energética, situação da qual ainda estamos muito longe. Os resultados oficiais apresentados nesta área são pífios.

No Brasil, o consumo de energia per capita ainda é pequeno e é indispensável que o consumo de energia cresça para promover o desenvolvimento sustentável. No entanto, nada impede que o uso de tecnologias modernas e eficientes sejam introduzidas logo no início do processo de desenvolvimento sustentável, acelerando com isso o uso de tecnologias eficientes (aquecimento solar da água, eletricidade solar, geradores eólicos, etc.). Contrapondo assim ao pensamento de que, para haver desenvolvimento é preciso que ocorram impactos ambientais, devido à geração, transporte e uso da energia.

A conservação de eletricidade reduz o consumo e posterga a necessidade de investimentos em expansão da capacidade instalada, sem comprometer a qualidade dos serviços prestados aos usuários finais. A eficiência energética é, sem dúvida, a maneira mais efetiva de ao mesmo tempo reduzir os custos e os impactos ambientais locais e globais, suportando assim, conjuntamente com as fontes solar, eólica e biomassa; a segurança energética do país.

Aspectos econômicos

Do ponto de vista econômico, o custo de uma central nuclear é enorme, da ordem de R\$ 10 bilhões. Geralmente este valor está aquém dos valores finais da obra. Nas planilhas de custos é subestimado (até não levado em conta) os custos de armazenamento dos resíduos, da desmontagem da central após sua vida útil e limpeza de locais contaminados, o reforço da linha elétrica para distribuição, e os serviços de fiscalização e segurança, entre outros. O chamado descomissionamento representa o custo de desmontagem definitiva e descontaminação das instalações das usinas nucleares, após o encerramento das suas operações. É

preciso que se tenham garantias absolutas de que esse trabalho será levado a cabo com seriedade, e que as instalações e resíduos das usinas não serão simplesmente abandonados contaminados após o seu fechamento.

Como exemplo do que estamos falando, centrais nucleares que estão sendo planejadas atualmente na Finlândia, já estão custando o dobro do estimado antes do começo da obra. Já nos Estados Unidos, as usinas implantadas entre 1966 e 1986 tiveram, em média, custos 200% acima do previsto.

A história do nuclear mostra que esta sempre foi e continua a ser, mesmo com a nova geração de reatores, uma indústria altamente dependente de subsídios públicos. Isto significa que *quem vai pagar a conta da imensa irresponsabilidade de se implantar estas usinas em nosso país, será a população de maneira geral, e em particular os consumidores, que pagarão tarifas cada vez mais caras.*

Desde 2005, um dos mais conceituados centros tecnológicos do mundo, o Massachusetts Institute of Technology, tem assegurado que a energia nuclear não é competitiva sem subsídios. À mesma conclusão chegaram estudos publicados pelos jornais The New York Times e The Financial Times. Outro estudo ainda, publicado pela National Geographic Brasil (agosto 2005) aponta na mesma direção. E mais recentemente a revista britânica New Scientist listou argumentos que desfavorecem a energia nuclear: não sobrevive sem subsídios, os custos para pesquisa e desenvolvimento são altíssimos e também são insuportáveis os custos da disposição do lixo nuclear e do descomissionamento dos reatores, assim como a segurança nas usinas.

Para os brasileiros o maior impacto da instalação de usinas nucleares será nas tarifas. De 2001 a 2010, o aumento acumulado das tarifas de energia chegou a 186%, enquanto no mesmo período o IPCA (índice oficial de inflação do governo) acumulou 86% (segundo a Abrace - Associação Brasileira dos Grandes Consumidores de Energia Elétrica). E projeta que até 2014, o preço

da energia subirá mais de 30%. Pagamos uma das mais altas tarifas do mundo, e com tendência de aumento. Sem nenhuma dúvida pode-se afirmar que o uso da eletricidade nuclear irá contribuir ainda mais para a elevação das tarifas de energia elétrica no Brasil.

Para aqueles que afirmam que o Brasil deve manter-se aberto para todas as possibilidades de aproveitamento na geração e oferta de energia elétrica, a médio e longo prazo, o desvio de recursos públicos para a opção nuclear será um verdadeiro obstáculo ao estabelecimento de políticas de incentivo e promoção de energias renováveis no país. O incentivo garantido às usinas nucleares deveria ser direcionado a outras fontes de geração de energia, muito mais seguras e limpas, como a eólica, solar e a biomassa.

O governo brasileiro mostra mais uma vez que está disposto a bancar a construção de grandes empreendimentos contraditórios e de resultados duvidosos, contrariando interesses divergentes que devem ser considerados e incorporados no processo de negociação e decisão.

No caso de Angra 3, a estimativa de custos da obra, que era de R\$ 7,2 bilhões em 2008, pulou para R\$ 10,4 bilhões até o final de 2010, de acordo com a Eletronuclear. Isso sem contar os R\$ 1,5 bilhão já empregado na construção e os US\$ 20 milhões gastos anualmente para a manutenção dos equipamentos adquiridos há mais de 20 anos. Desde 2008, o custo de instalação por kW de Angra 3 subiu 44%, de R\$ 5.330/kW para R\$ 7.700/kW. Os gastos em usinas nucleares são na verdade um sumidouro de recursos públicos, e quem pagará por esta insanidade será o povo brasileiro.

Questão ambiental

Do ponto de vista ambiental é uma meia verdade, afirmações de que as centrais nucleares não contribuem para os gases de efeito estufa, e que são “limpas”.

Em operação rotineira, as centrais nucleares pouco agredem o

meio ambiente, porém expõem a sociedade ao risco de acidentes que liberam na biosfera produtos de fissão nuclear de alta radioatividade, que podem trazer consequências catastróficas. Embora pequeno tal risco existe e não pode ser negligenciado. Ademais, essas usinas não resolveram o problema do que fazer com os rejeitos de alta radioatividade, cuja deposição final demanda pesados investimentos. Estima-se que estes rejeitos tenham que ficar isolados durante milhares de anos.

Na geração da eletricidade nuclear a produção de CO₂ é muito pequena, mas se levarmos em conta o conjunto de etapas do processo industrial (chamado ciclo do combustível nuclear), que transforma o mineral urânio, desde quando ele é encontrado nas minas em estado natural até sua utilização como combustível dentro de uma usina nuclear são produzidas quantidades consideráveis de gases de efeito estufa. Portanto, além das elevadas emissões de carbono, geram resíduos tóxicos altamente radioativos e contribui com agressões ambientais. Além disso, uma central nuclear consome elevados volumes de água para sua refrigeração, tendo sua instalação obrigatoriamente que ser próxima a grandes recursos hídricos (rios, mares, etc.).

Portanto, se levarmos em conta todo o ciclo para preparar o combustível nuclear que será “queimado” nas centrais, pode-se afirmar que esta fonte energética é uma importante fonte de emissões que são produzidas na prospecção do mineral, na extração e no transporte de urânio, no transporte dos resíduos para processamento ou armazenagem e no futuro descomissionamento.

Vários estudos científicos têm mostrado que o ciclo do urânio é um grande consumidor de energia e um forte emissor de CO₂. O estudo americano “Nuclear Power: The Energy Balance” (2005), que compara as emissões de CO₂ analisando o ciclo de vida de uma central nuclear e de uma central a gás natural (com uma potência equivalente) chega à conclusão que, no longo termo, com o decréscimo da qualidade das reservas de urânio, a eletricidade nuclear provoca muito mais emissões que o gás natural consumido

na termoelétrica.

O cálculo que faz a Oxford Research Group chega a 113 gramas de CO₂ por kWh gerado. Isso é aproximadamente o que produz uma central a gás. Portanto, existe um mito, um afã de descartar, cortar e mostrar de maneira parcial a realidade desta fonte de energia.

Já de acordo com a metodologia de Storm e Smith para o cálculo de emissões, o ciclo de geração por fontes nucleares emite de 150 a 400 g CO₂/kWh, enquanto o ciclo para geradores eólicos emite de 10 a 50 g CO₂/kWh.

Segundo dados da Agência Internacional de Energia Atômica se consideramos a mineração do urânio, o transporte, o enriquecimento, a posterior desmontagem da central e o processamento e confinamento dos rejeitos radioativos, esta opção produz entre 30 e 60 gramas de CO₂ por kWh gerado.

Verifica-se então grande contradição nos números, e que existe uma polêmica e dúvidas sobre a capacidade de emissão de gases de efeito estufa, ao utilizar o urânio para gerar eletricidade.

No caso brasileiro, embora a extração do urânio utilizado pelas usinas ocorra em território nacional, antes ele vai para o Canadá, onde é transformado em gás e, em seguida, para a Europa, onde é enriquecido. Reparem que só nestes deslocamentos, não só existe a emissão de gases proveniente do transporte e do consumo de energia, mas também um grande risco de exposição dos materiais radioativos, ao realizarem viagens intercontinentais.

Aspectos sociais

É comum os defensores da tecnologia nuclear mencionarem com destaque o impacto revolucionário que um empreendimento de R\$ 10 bilhões pode representar na economia local. Do ponto de vista da empregabilidade e dos ganhos financeiros para o município e estado que abrigar a usina nuclear há uma falsa retórica de que os

investimentos automaticamente favoreceriam os moradores do entorno de tais instalações.

É bom lembrar aos desavisados que os vendedores da usina são responsáveis pelo fornecimento da ilha nuclear, chamada de Nuclear Steam Supply System (NSSS), e pelo layout da planta, o que representa aproximadamente 20% do custo total do capital. Os custos restantes são despendidos na contratação de empresas de engenharia e arquitetura e em fornecedores de sistemas e componentes. A ausência de companhias com capacidade de projeto, fabricação e prestação de serviços de engenharia na região, ou mesmo no país, acaba exigindo a contratação de empresas do exterior e a realização de importações. Em geral, isso resulta em negociações que consomem tempo, extensões de prazos de entrega, dificuldades com relação à qualidade, ao transporte de equipamentos e outros problemas similares. Isso explica porque alguns vendedores de usinas tem procurado expandir suas responsabilidades para 50% ou 60% do orçamento total da obra, a fim de ter maior controle sobre a execução da usina.

Portanto não acreditem nestes benefícios mágicos trazidos “pelo progresso” representado por uma usina nuclear. Na época das obras da usina nuclear de Angra 1, por exemplo, chegou a 11 mil homens trabalhando no período de maior movimentação da obra. Eles trouxeram também suas famílias e isso gerou um contingente humano imenso que a cidade teve que abrigar. Muita gente veio de outros estados e se instalou o caos urbano sem que a cidade de Angra dos Reis pudesse atender com os serviços básicos a essa população. A migração desordenada em grandes obras no país é uma realidade incontestável.

Por outro lado, acreditar que a mão de obra utilizada na construção e gerenciamento de uma usina nuclear no Brasil/Nordeste seja mão de obra da região, é de que os royalties provenientes da usina serão maciçamente aplicados em ações sociais e ambientais, é a mesma coisa que acreditar em Papai Noel, Saci-Pererê, Mula sem Cabeça e tantas outras figuras do imaginário popular.

Em comparação com a tecnologia eólica ou solar, a energia nuclear cria poucos empregos. Energias renováveis precisam de trabalhadores locais para a construção local e para a manutenção. Os empregos são criados localmente e ficam no local, por isso as comunidades ganham.

Riscos

Atualmente são feitas afirmativas peremptórias de que as usinas nucleares apresentam alto grau de excelência tecnológica, como principal fator de garantia da segurança e o aumento da confiabilidade. Há uma tentativa de tranquilizar as pessoas, afirmando que a evolução tecnológica dos últimos 30 anos levou as usinas nucleares a se modernizarem e serem praticamente imunes em relação a acidentes. São citadas nos discursos “de perigo zero” as novas usinas que estão em estudos, às chamadas de 4ª geração que utilizam o conceito de “falha para a segurança”. Nestas usinas, afirmam que quando ocorrem falhas de operação, estas são corrigidas, levando a uma condição mais segura do que a anterior, ou seja, a correção das falhas se dá automaticamente, sem requerer necessariamente a intervenção dos operadores. Como se isto bastasse e fosse suficiente para impedir acidentes. É só verificar e comparar, que mesmo com os enormes avanços tecnológicos da indústria aeronáutica, acidentes ocorrem, como foi o caso do Airbus 330-200 da Air France/AF 477, pérola da indústria aeronáutica no que diz respeito à automatização e segurança. E mais recentemente, o terremoto seguido de tsunami que atingiu usinas nucleares no Japão, as mais seguras do mundo. Houve vazamento de radiação (12/03/2011) de um reator nuclear japonês, localizado ao norte de Tóquio, após uma explosão ter arreventado o telhado da instalação depois do grande terremoto (11/03/2011), com vazamento de radiação. Os efeitos imediatos deste acidente nuclear, anunciados oficialmente, foram de 160 pessoas contaminadas pela radiação, e 160.000 retiradas do entorno do reator, com uma área de exclusão que foi aumentando de 3 km, passando a 10 km e atualmente de 20 km de raio em torno do reator acidentado.

Sem dúvida a segurança das usinas nucleares teve avanços importantes, mas, seu relativo controle é suscetível a fatores humanos. Não podemos apagar dos arquivos da memória, acidentes nucleares ocorridos nos últimos anos.

Sempre há um risco de contaminação com radiação, independentemente de a usina nuclear funcionar de forma perfeita com um bom sistema de segurança. Emissões de isótopos radiativos de césio e estrôncio sempre acontecem, isso é uma contaminação “normal”, conhecida na linguagem internacional como contaminação “standard” das usinas nucleares. Acidentes com vazamento de radioatividade já aconteceram em várias usinas nucleares no mundo. Trabalhadores sofrem mais tarde de doenças graves como leucemia e outras.

E mais: o lixo nuclear precisa ser depositado de forma totalmente isolada do meio ambiente para um tempo que pode chegar a mais de 240 mil anos. E até agora a tecnologia para garantir isso de forma perfeita ainda não existe.

A radioatividade dos resíduos do urânio processado nas centrais é muito elevada, com graves riscos para a saúde pública durante dezenas a centenas de milhares de anos. Ainda não foi encontrada uma solução satisfatória para o tratamento dos resíduos, hoje armazenados em locais temporários. Este é um pesado legado para as gerações futuras.

Mas, infelizmente, mesmo o controle rigoroso na operação da usina e em todo processo produtivo do elemento combustível, não nos livra de outros tipos de risco como roubo de rejeitos, ataques terroristas, terremotos, falhas humanas e mecânicas. E as consequências de um acidente nuclear são desastrosas, afetando a presente e as futuras gerações.

A nova geração de reatores nucleares em construção na Finlândia (Olkiluoto 3) e na França (Flamanville 3), apresentados como a vanguarda do renascimento do nuclear, têm registrado uma série

de atrasos, derrapagens orçamentais e problemas técnicos de segurança. Na Finlândia, o prazo de conclusão da central foi adiado por dois anos e os custos de construção quase que duplicaram para um valor de R\$ 11,5 bilhões, com várias falhas na construção a implicar potenciais riscos de segurança. Na França, os problemas são semelhantes, sendo que por vários problemas técnicos de segurança registrados, a Agência de Segurança Nuclear francesa já mandou parar a construção.

Além do problema do armazenamento dos resíduos, as centrais apresentam o risco de elevada contaminação radioativa, devido a acidente ou ataque terrorista, bem como no transporte do combustível e dos resíduos. Além disso, não se consegue nunca eliminar o erro humano, o responsável pelo acidente de Chernobyl.

Até agora não se tem notícias de que algum acidente em usinas de geração de energia tenha tido proporções semelhantes ao de Chernobyl. Ainda que Itaipu fosse destruída, e a maior parte da Argentina fosse por água abaixo, não ficariam sequelas em gerações sucessivas a exemplo do que ocorreu na Ucrânia ou no Japão.

Outro fator de extrema preocupação, descrito no Relatório da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados, publicado em 2006, é que o Estado brasileiro está longe de ter a estrutura necessária para garantir a *segurança das atividades e instalações nucleares*. Nesse documento são apontadas graves falhas na fiscalização e monitoramento do setor nuclear, destacando, entre outros problemas, a duplicidade de funções da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN que atua, ao mesmo tempo, como Requerente, Operadora, Prestadora de Serviços, Licenciadora e Fiscalizadora de si própria.

Vale lembrar que, em setembro de 2011, completará 21 anos da contaminação com Césio 137 em Goiânia, que vitimou milhares de pessoas e ficou conhecido como o maior acidente radiológico do mundo.

Proliferação e militarização nuclear

No Brasil, historicamente, a relação entre o uso da energia nuclear para fins energéticos e para fins militares é muito estreita. O Programa Nuclear Brasileiro surgiu durante a ditadura militar e até hoje atende demandas de alguns setores das forças armadas, fascinados pelo poder que a energia nuclear lhes traz. Outros grupos de interesse fazem “lobby”, como setores industriais “preocupados” com o risco de um apagão, grupos de cientistas pelo prestígio e oportunidades de novas pesquisas e pelo comando do processo, assim como os fornecedores de equipamentos e as empreiteiras, por motivos óbvios.

A exportação e a proliferação contínua de tecnologia nuclear aumentam significativamente o risco de proliferação de armas nucleares, existindo o risco de novos Estados se tornarem novas potências nucleares.

Mesmo neste cenário de degradação ambiental e social, a ameaça de nuclearização da América Latina é real, com o Brasil dividindo com a Argentina a liderança nessa corrida. Ambos têm jazidas de urânio significativas, processo de enriquecimento em curso, usinas e mini reatores nucleares. O Brasil já tem acordo de cooperação com a Venezuela, firmou acordo com a Rússia para cooperação na produção de equipamentos. Outros países da América do Sul estão discutindo a fonte nuclear como alternativa para suas demandas de energia, como a Bolívia, Equador e Uruguai. O Peru e o Chile planejam construir usinas nucleares.

A ressurreição do Programa Nuclear Brasileiro é mais um dos indícios da estratégia governamental de tornar o Brasil uma potência atômica. O dinheiro empregado no programa, para a construção e funcionamento de novas usinas nucleoeletricas, permitirá a lubrificação de todas as suas engrenagens. A cada usina que construirmos aumentaremos o volume de urânio que produzimos, aumentando assim o saldo com que se espera entrar definitivamente como sócio no Clube Atômico, e para tal é

necessário ter a bomba atômica.

Abrir mão da energia nuclear significa um importante passo para evitar o perigo de uma nova onda de proliferação nuclear, dada a natureza dual da energia nuclear, que se presta tanto para aplicações pacíficas como militares, sem falar dos problemas físicos de segurança nuclear. Não devemos nos esquecer do que afirmou o físico Robert Oppenheimer, responsável pela construção da primeira bomba atômica, quando visitou o Brasil, em 1953: “Quem disser que existe uma energia atômica para a paz e outra para a guerra, está mentando”.

Sustentabilidade energética

Lamentavelmente, a atual política energética e ambiental adotada tem levado o Brasil a caminhar na contramão do que vem sendo implementado em vários países do mundo, que cada vez mais optam pelo uso de fontes renováveis de energia. Não só na geração de energia elétrica, mas também no aquecimento de água solar que evita o consumo elevado de eletricidade nos chuveiros. A noção de sustentabilidade energética descarta a eletricidade de origem nuclear como uma solução sustentável.

Na atual política de expansão da oferta de energia para o país, fica evidente o tratamento especial dado para a construção de mega hidrelétricas na região Amazônica, de termoelétricas a carvão mineral e óleo combustível e a instalação de usinas nucleares.

Esse gigantismo para megaobras, típico de mentes tecnocráticas e autoritárias, beira a insensatez, pois, dada a atual crise ambiental global, são recomendadas obras menores que valorizam matrizes energéticas com fontes de energia renováveis, que menos agridem o meio ambiente.

Se há um país no mundo que goza das melhores oportunidades ecológicas e geopolíticas para ajudar a formular um outro mundo necessário para toda a Humanidade, este país é o nosso. Ele é

a potência das águas, possui a maior biodiversidade do planeta, as maiores florestas tropicais, a possibilidade de uma matriz energética menos agressiva ao meio ambiente – à base da água, do vento, do sol, das marés, das ondas do mar e da biomassa.

E tudo isso nós temos em abundância, entretanto, ainda não acordamos para essa realidade. Nos fóruns mundiais vive em permanente estado de letargia política, inconsciente, “deitado eternamente em berço esplêndido”. Não despertou para as suas possibilidades e para a sua responsabilidade em face da preservação da Terra e da vida.

Em nosso país existem várias alternativas para aumentar a oferta de energia sem a construção de novas centrais, uma delas é incentivando a eficiência energética. Também é evidente a abundância dos recursos renováveis: solar, eólico e da biomassa para a diversificação e complementação da matriz energética. Simplesmente, as vantagens comparativas destes energéticos renováveis não são levadas em conta.

Opções energéticas e a efficientização de processos e equipamentos são apresentadas pelos estudiosos da UNICAMP, USP, CHESF, UFPE, que levam em conta as possibilidades de redução da energia na demanda, tanto do lado da oferta, como do lado do consumo. Além de apresentarem como fontes renováveis: a energia solar para aquecimento da água e para produção de eletricidade, energia eólica, usinas térmicas a bagaço de cana (bioeletricidade) e restos de produtos agrícolas, e a energia das ondas do mar.

Democracia

A indústria nuclear é por sua natureza secreta e sem transparência. Em alguns países, foi criada uma polícia especializada para cuidar dos materiais radioativos contra o roubo pelos “terroristas”. Com este argumento, a indústria nuclear contribui para a diminuição dos direitos democráticos da sociedade, porque cria um “Estado de Segurança”.

A segurança das usinas geradoras e demais instalações nucleares (tratamento e enriquecimento de urânio, fabricação de elementos combustíveis, reprocessamento de combustíveis irradiados, depósitos de rejeitos etc.) implica importantes e custosos aparelhos policiais. Assim, países que optem pelas usinas nucleares em seus sistemas elétricos poderão ser forçados a adotar métodos próprios de Estados policiais.

É fundamental a necessidade de se discutir mais a questão energética. O debate de idéias e o confronto de interesses são instrumentos decisivos na formulação de uma estratégia energética sustentável e democrática. Daí a necessidade de ampliar os espaços de debate, hoje restritos aos gabinetes dos especialistas.

No caso da energia nuclear informações técnicas, econômicas, financeiras, de segurança, relatórios operativos, entre outros documentos são muitas vezes considerados sigilosos e não disponíveis publicamente. Esta fonte de energia acentua o caráter autoritário na condução da política energética no país.

Fukushima: exemplo para o mundo

Março, 2011

Quando se pensa em acidentes nucleares, logo vem à mente as tragédias mais recentes de Three Mile Island, ocorrida na Pensilvânia - Estados Unidos, em 1979, e de Chernobyl, na Ucrânia, em 1986. Nos dois casos, os acidentes foram causados por falhas que provocaram um superaquecimento no reator, e vazamento de material radioativo para a atmosfera.

Agora estamos acompanhando um desastre nuclear provocado pelo terremoto de 9 graus de magnitude que atingiu o Japão em 11 de março, provocando um tsunami que devastou inúmeras províncias costeiras.

A central nuclear atingida de Fukushima Daiichi, situada a 250 km a nordeste de Tóquio, é composta por seis reatores BWR (Boiling Water Reactor) que geram conjuntamente 4.696 MW elétricos. O combustível dos reatores é o MOX (“combustível óxido misto” - mixed oxide, ou “combustível de plutônio”), novo combustível composto de urânio e de plutônio, bem mais reativo que os combustíveis padrões. O plutônio, que não existe em estado natural, é veneno químico extremamente violento, e é para o Japão sua maior fonte de energia, resultante do reprocessamento dos resíduos nucleares produzidos pelas usinas existentes em seu território. Trata-se de uma das substâncias mais radiotóxicas e perigosas de que se tem notícia.

Segundo a Tokio Electric Power Company (TEPCO), empresa de energia responsável pela usina nuclear de Fukushima, três dos seis reatores da central nuclear estavam ativos no momento do



terremoto. Os outros três estavam fechados para manutenção. O reator 1 teve seu sistema de resfriamento danificado, o que provocou aumento considerável da temperatura no núcleo do reator, e assim como já admitido pelos órgãos japoneses de segurança nuclear, ocorreu o derretimento do reator, liberando material altamente tóxico para a atmosfera. Os reatores 2 e 3 também estão apresentando problemas em seus sistemas de resfriamento, e também podem se fundir, aumentando de maneira catastrófica o desastre nuclear ocorrido.

Convenhamos que a explosão em uma usina nuclear, vista praticamente em tempo real por todo mundo, não é algo que possa ocorrer. E mais do que isso, após o desastre, os responsáveis disserem que não sabem os motivos. O fato de não ter explicações para uma explosão ocorrida em uma usina sob sua responsabilidade

demonstra que a empresa perdeu o controle da situação. Devemos lembrar que a empresa TEPCO, que está no centro da crise nuclear, tem um passado de escândalos e uma trajetória cheia de tropeços em sua atuação nuclear.

As lições que devemos retirar deste lamentável e trágico episódio é que mesmo com os avanços tecnológicos no setor da segurança, os perigos ainda existem. Aqueles defensores das usinas nucleares que chegaram a afirmar que o risco é zero ou praticamente inexistente a possibilidade de ocorrências de falhas, e conseqüentemente desastres nas usinas, devem calçar as “sandálias da humildade”. Devem admitir que não podemos permitir quaisquer riscos ligados com as usinas nucleares, simplesmente pela grande catástrofe econômica, ambiental e social que a ocorrência desses possíveis acidentes podem legar a toda humanidade.

Daí é preciso repetir que o Brasil/Nordeste não precisa de usinas nucleares. Os recursos naturais e renováveis disponíveis como o sol, vento, água, biomassa são suficientes para atender nossa demanda energética.

Equívocos da energia nuclear

Março, 2011

“O país tem recursos suficientes para atender as necessidades energéticas até 2030 ou 2040 sem fazer uso da energia nuclear”, assinala o físico Heitor Scalabrini Costa

Por: Patricia Fachin (jornalista)

O investimento em energia nuclear no Brasil não surgiu como alternativa à energia hidráulica e tem raízes na ditadura militar brasileira. O objetivo do projeto, segundo o professor da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Heitor Scalabrini Costa, era o acesso ao conhecimento tecnológico no campo nuclear, o qual permitiria ao país “desenvolver não só submarinos nucleares, mas também armas atômicas”.

Crítico dos atuais planos de energia elétrica governamentais, baseados em centrais nucleares, hidrelétricas e termoeletricas, Costa acrescenta que o consumo de energia no Brasil é superestimado e por isso “cria expectativas de projetos de obras de grande porte que nunca precisariam ser construídos, e distorções que impossibilitaram, ao longo do tempo, o planejamento racional sustentável do futuro energético do país”.

Na entrevista a seguir, concedida à IHU (Revista do Instituto Humanitas Unisinos) On-Line por e-mail, ele comenta as implicações de um modelo energético baseado em energia nuclear e os possíveis riscos à saúde e ao meio ambiente e enfatiza: “No final de todo este processo, o reprocessamento gera um volume de lixo atômico várias vezes maior do que o contido no combustível



original”.

Confira a entrevista.

IHU On-Line - Desde quando e por que o Brasil passou a investir em usinas nucleares?

Heitor Scalabrini Costa - A procura da tecnologia nuclear no Brasil começou na década de 1950, com o Almirante Álvaro Alberto, que entre outros feitos criou o Conselho Nacional de Pesquisa, em 1951, e importou duas ultracentrifugadoras da Alemanha para o enriquecimento do urânio, em 1953.

A decisão da implementação de uma usina nuclear no Brasil aconteceu em 1969. Em nenhum momento se pensou numa fonte

para substituir a energia hidráulica, da mesma maneira que também após alguns anos, ficou bem claro que os objetivos não eram simplesmente o domínio de uma nova tecnologia. O Brasil estava vivendo dentro de um regime de governo militar e o acesso ao conhecimento tecnológico no campo nuclear permitiria desenvolver não só submarinos nucleares, mas também armas atômicas.

Em 1974, as obras civis da usina nuclear de Angra I (fornecida pela empresa Westinghouse/EUA) estavam em pleno andamento quando o governo federal decidiu ampliar o projeto, autorizando a empresa Furnas a construir a segunda usina.

Acordo Brasil/Alemanha

Em 27 de junho de 1975, com a justificativa de que as projeções de consumo de energia indicavam que haveria falta de energia – argumentos idênticos aos dias de hoje – em meados dos anos 1990 e no início do século XXI, e de que praticamente o potencial hidroelétrico brasileiro estava saturado, com exceção dos rios da Amazônia, foi assinado na cidade alemã de Bonn, pelo então General Ernesto Geisel (1974-1979), o Acordo de Cooperação Nuclear, sendo a Alemanha representada pela empresa KWU (atual AREVA NP) do grupo Siemens. Por este acordo, o Brasil compraria oito usinas nucleares e possuiria toda a tecnologia necessária ao seu desenvolvimento nesse setor. Era publicado na época que o Brasil dava um passo definitivo para o ingresso no clube de potências atômicas e estava assim decidido o futuro energético do país, dando início à Era Nuclear Brasileira.

Todavia, do acordo nuclear Brasil/Alemanha restou a construção de uma usina, Angra II e a compra de parte importante dos equipamentos para a usina Angra III. Esta usina teve sua construção paralisada em 1986, e foi anunciada a retomada de sua construção depois da aprovação prévia do licenciamento ambiental que aconteceu em julho de 2008.

A reativação do Programa Nuclear Brasileiro com a construção de

usinas nucleares em território nacional é um grande equívoco social, econômico, estratégico e ambiental, associado a uma política energética míope com relação às estratégias para diversificação e complementaridade de fontes energéticas renováveis na matriz nacional.

***IHU On-Line* - Por que os países continuam investindo em energia nuclear, diante dos riscos anunciados e da experiência de Chernobyl?**

Heitor Scalabrini Costa - Depois de 25 anos da ocorrência do mais grave acidente nuclear em Chernobyl, na Ucrânia (26 de abril de 1986), produzindo uma nuvem de radioatividade que atingiu a União Soviética, Europa Oriental, Escandinávia e Reino Unido, a indústria nuclear intensificou a partir de 2005, um agressivo lobby em diversos países, tentando impor a implantação de usinas, sob o falso argumento de que a energia nuclear é uma fonte “limpa”, segura e contribui para combater o aquecimento global.

Também sobre a viabilidade da tecnologia nuclear, um dos mais conceituados centros tecnológicos do mundo, o Massachusetts Institute of Technology – MIT, assegura que a energia nuclear não é competitiva sem subsídios. À mesma conclusão chegaram estudos publicados pelos jornais New York Times e Financial Times. Recentemente, a revista britânica New Scientist listou argumentos que desfavorecem as usinas nucleares: não sobrevive sem subsídios, os custos para pesquisa e desenvolvimento são altíssimos e também são insuportáveis os custos da disposição do lixo nuclear e do descomissionamento dos reatores, assim como a segurança nas usinas.

***IHU On-Line* - Como o senhor interpreta a insistência brasileira de investir em usinas nucleares?**

Heitor Scalabrini Costa - Há uma ação de grupos de interesse como as empresas do “lobby” nuclear, setores industriais “preocupados” com o risco de um apagão (a instalação de usinas

nucleares não vai afastar o risco do apagão nos próximos três ou quatro anos), grupos de cientistas pelo prestígio e oportunidades de novas pesquisas e pelo comando do processo, os fornecedores de equipamentos e as empreiteiras, por motivos óbvios. Além, é claro, de setores das forças armadas, fascinados pelo poder que a energia nuclear lhes traz.

Utilizando de justificativas que sofrem várias restrições e que são contestadas por amplos setores da sociedade, em particular por membros da comunidade acadêmica, de ambientalistas e políticos, os defensores da construção de usinas nucleares no país afirmam que elas são seguras, limpas, baratas e necessárias para atender a demanda futura por energia.

Mesmo sendo estes argumentos altamente questionáveis e rebatidos um a um, o Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, órgão de assessoramento da Presidência da República para a formulação de políticas e diretrizes de energia, decidiu pela construção da usina nuclear de Angra III, e assim reativar o programa nuclear. Foi uma decisão tomada por dez pessoas sendo sete ministros de Estado, em uma instância de decisão influente nas suas atribuições, mas muito pouco democrática na sua composição.

As lições que devemos retirar deste lamentável e trágico episódio do Japão é que, mesmo com os avanços tecnológicos no setor da segurança, os perigos ainda existem. O governo brasileiro deve seguir o mesmo caminho que outros países estão tomando, de rever e suspender a construção de novas usinas em seu território. O ministro Lobão deve ser desautorizado de sua afirmativa prepotente de que “não temos nenhuma necessidade de revisão em nada, a não ser aprender com o que aconteceu lá, alguns procedimentos que podem ser recolhidos e aplicados no futuro”.

IHU On-Line – O Brasil precisa investir em novas fontes de energia para suprir o atual consumo?

Heitor Scalabrini Costa - Os atuais Planos de Energia Elétrica (Decenais e de Oferta 2030) governamentais não refletem uma visão de sustentabilidade para o desenvolvimento do país, quando baseiam a oferta de energia na construção de centrais nucleares, de mega hidrelétricas na região Amazônica e na construção de termoelétrica a combustíveis fósseis.

As hipóteses de crescimento futuro do consumo energético são irrealistas. Historicamente, o setor elétrico tem feito projeções com base na premissa do crescimento da economia baseado em taxas acima das atuais e que geram “previsões” irreais do consumo energético. Por exemplo, em 1987, a projeção para 2005 foi 54% acima do consumo verificado. As projeções com horizontes mais curtos também sempre foram superestimadas. Por exemplo, em 1999, o consumo projetado para 2005 foi 14% maior que o ocorrido.

O fato de o consumo de energia no Brasil ter sido sempre superestimado criou – e ainda cria – expectativas de projetos de obras de grande porte que nunca precisariam ser construídos, e distorções que impossibilitaram, ao longo do tempo, o planejamento racional sustentável do futuro energético do país.

Infelizmente, o governo federal tem priorizado obras polêmicas de grande porte e alto impacto negativo para a sociedade e o ambiente, além de privilegiar tecnologias caras e ultrapassadas. Desta forma, reproduz um modelo energético arcaico, não traz avanços para o setor e agrava os problemas já existentes. O país tem recursos suficientes para atender as necessidades energéticas até 2030 ou 2040 sem fazer uso da energia nuclear.

O Brasil pode e deve promover um modelo energético sustentável nacional e regional e assumir uma posição de destaque internacional ao desenvolver seu enorme potencial em eficiência energética e energias renováveis.

IHU On-Line - Qual é o destino do lixo nuclear atualmente e quais os riscos de ele ser exposto ao meio ambiente e aos seres humanos?

Heitor Scalabrini Costa - O lixo atômico é produzido em todos os estágios do ciclo do combustível nuclear – desde a mineração do urânio até o reprocessamento de combustível nuclear irradiado no núcleo do reator. Grande parte desse lixo permanece perigoso por milhares de anos, deixando uma herança mortal para as futuras gerações.

Durante o funcionamento de um reator nuclear são criados isótopos radioativos extremamente perigosos – como césio, estrôncio, iodo, criptônio e plutônio. Destes, o plutônio é particularmente perigoso, já que pode ser usado em armas nucleares se for separado do combustível nuclear irradiado por meio de um tratamento químico chamado reprocessamento.

Quando produzem eletricidade, as usinas nucleares geram vários elementos químicos radioativos, como o plutônio, uma das substâncias mais radiotóxicas e perigosas de que se tem notícia, e fica contido no combustível nuclear irradiado (INF, de Irradiated Nuclear Fuel) que resulta da operação de um reator nuclear. Por exemplo, uma esfera menor do que uma bola de tênis contendo plutônio poderia ser usada como combustível de uma bomba nuclear capaz de matar milhões de pessoas.

Em alguns países, o INF é quimicamente dissolvido em “usinas de reprocessamento”, nas quais plutônio e urânio são separados de outro lixo atômico contido no combustível. Além do plutônio e urânio, o reprocessamento gera um imenso volume de lixo atômico. Parte deste lixo é descarregado diretamente no ar, no solo e no mar, com riscos diretos de curtos e longos prazos para o ambiente e para a saúde pública. Ao mesmo tempo, substâncias químicas, equipamentos e outros materiais envolvidos no reprocessamento ficam contaminados pela radioatividade liberada pelo combustível reprocessado. No final de todo este processo, o reprocessamento gera um volume de lixo atômico várias vezes maior do que o

contido no combustível original.

Para o lixo atômico de maior radioatividade ainda não foi encontrada uma solução definitiva para seu armazenamento, ficando ele dentro de piscinas com água no prédio do reator nuclear.

Tipos de lixo nuclear

Como parte da operação rotineira de toda usina nuclear, alguns materiais residuais são despejados diretamente no meio ambiente. Resíduo líquido é descarregado, como “água de resfriamento de turbina”, no mar ou em rio próximo à usina; resíduos gasosos vão para a atmosfera.

Há três categorias de lixo atômico: o de alto nível de radioatividade (HLW, de High Level Waste); o resíduo de nível intermediário (ILW, Intermediate Level Waste); e o de nível baixo (LLW, de Low Level Waste).

O HLW consiste principalmente de combustível irradiado proveniente do núcleo dos reatores nucleares (embora a indústria nuclear não o considere como “lixo”) e de resíduos líquidos de alta atividade produzidos durante o reprocessamento do combustível. A separação do plutônio durante o reprocessamento resulta num imenso volume de lixo líquido radioativo. Parte desse resíduo mortal, armazenado em grandes tanques, é misturado com material vítreo quente e então solidificado. Os blocos de vidro resultantes também são classificados como HLW. Ainda que o processo de vitrificação possa tornar mais fácil o transporte e o armazenamento do lixo atômico, de forma alguma se reduz o risco terrível – para seres vivos e para o ambiente – representado por ele durante os próximos mil anos. Em geral, o HLW é mil vezes mais radioativo que o ILW. Os elementos combustíveis usados, que constituem o rejeito de alta atividade, são colocados dentro de uma piscina no interior das usinas, um depósito intermediário de longa duração.

O lixo intermediário (ILW) consiste principalmente de embalagens metálicas de combustível – que originalmente continham urânio combustível destinado às usinas nucleares –, de peças metálicas do reator e de resíduos químicos. Esse lixo tem de ser blindado para que os operários e outras pessoas possam ser protegidos contra a exposição à radiação durante o transporte e a destinação final do material. Geralmente, ele é estocado no local em que é produzido. O ILW é, em geral, mil vezes mais radioativo que o LLW.

O LLW pode ser definido como o resíduo que não requer blindagem durante o manuseio normal e o transporte. O LLW consiste principalmente de itens – como roupas de proteção e equipamentos de laboratório, por exemplo – que possam ter entrado em contato com material radioativo.

Atualmente, existem tecnologias para o gerenciamento de rejeitos de média e de baixa atividades, desde sua coleta até o armazenamento nos depósitos iniciais. Esses rejeitos são acondicionados em embalagens metálicas e transferidos para o depósito inicial, construído no próprio local da Central Nuclear.

***IHU On-Line* - Recentemente, o físico José Goldemberg declarou que, se a água parar de circular nos reatores, as barras de combustíveis derretem. Quais as possibilidades de acontecer um problema técnico nas usinas?**

Heitor Scalabrini Costa - Uma usina nuclear é uma instalação industrial que produz eletricidade a partir da energia nuclear, produzida em reações químicas de materiais radioativos. Nestas reações são liberadas grandes quantidades de calor. Este calor é usado para girar as turbinas e produzir energia elétrica. O funcionamento de uma usina nuclear é bastante parecido ao de uma usina termoelétrica. A diferença é que, ao contrário de termos o calor gerado pela queima de combustível fóssil – como o carvão, o óleo combustível, óleo diesel ou gás –, nas usinas nucleares o calor é gerado pelas transformações que se passam nos átomos de urânio nas cápsulas de combustível nuclear. O calor gerado

no núcleo do reator vaporiza a água, que passa por um conjunto de turbinas acopladas a geradores elétricos. O movimento do gerador elétrico produz a energia, que é entregue ao sistema de distribuição.

Explicado como funcionam as usinas, é importante destacar que podem ser diferenciadas pela tecnologia que utilizam, pelo combustível empregado, pela concepção de segurança, etc. Tem em comum a necessidade de grandes quantidades de água para refrigerar o reator, local onde se realizam as reações nucleares. Os volumes são enormes. Para exemplificar, tomemos o exemplo de uma usina de 1300 MW (Angra II), que necessita a mesma quantidade necessária para atender a demanda de uma cidade de 100.000 habitantes.

Consequências catastróficas

Se, por qualquer razão, houver a interrupção desta refrigeração, a temperatura irá aumentar drasticamente, podendo ocorrer, como acidente mais grave nesta instalação, a fusão do reator e a liberação para a atmosfera dos materiais radioativos produzidos no interior do reator. E foi isto o que aconteceu com as usinas do complexo de Fukushima Daí-ichi. O tsunami colocou fora de operação todos os geradores diesel disponíveis no local (que são mais de uma dezena), bem como seus tanques de combustível, interrompendo o processo de resfriamento.

Naquelas três unidades que estavam ainda em funcionamento no Japão quando aconteceu o tsunami, ocorreram explosões e liberação de material radioativo para a atmosfera. E naquelas outras três que estavam desligadas e em manutenção, ocorreu a evaporação da água das piscinas de combustíveis reciclados, situadas na parte superior dos reatores parados para manutenção, ainda antes do terremoto e do tsunami. Portanto, acidentes desta natureza podem ocorrer, e as consequências são catastróficas pela contaminação da água, do ar e do solo, comprometendo a existência da vida nestes locais.

IHU On-Line – Em que aspectos o acidente nuclear do Japão difere do acidente de Chernobyl?

Heitor Scalabrini Costa - Apesar das consequências dos acidentes serem semelhantes no que concerne à liberação de material radioativo para a atmosfera, as tecnologias dos reatores e os respectivos sistemas de segurança utilizados nestas centrais são bem diferentes. Em ambos os acidentes houve liberação de material radioativo para o meio ambiente, resultado de falhas no sistema de refrigeração do núcleo do reator. Este é o tipo de acidente mais grave que pode ocorrer nas instalações nucleares, que é o rompimento de barreiras de proteção e a contaminação ambiental.

Em Chernobyl, os materiais radioativos foram dispersos em grande quantidade e a grandes distâncias devido à energia liberada pelo incêndio de centenas de toneladas de grafite que havia no interior do reator, material altamente inflamável utilizado como moderador de nêutrons. O reator era um modelo RBMK (Reactor Bolshoy Moshchnosty Kanalny - reator de canaletas de alta potência), considerado excessivamente inseguro no Ocidente. Utilizava grafite como moderador de nêutrons e água como refrigerante, num circuito simples (não há divisão primário/secundário). Neste caso, quando o reator fica seco, sem refrigeração, tornar-se ainda mais potente porque a água também atua como absorvedor de nêutrons, o que cria uma realimentação positiva na temperatura. Num reator à água, que não usa grafite, como são os BWR (Boiling Water Reactor) afetados no desastre do Japão e os PWR (Pressurized Water Reactor), os da usina de Angra I e II, que juntos compõem cerca de 90% de todo parque de usinas nucleares no mundo, não existe a energia propulsora para tal dispersão de material radioativo na atmosfera. Neste caso, a dispersão ocorre em menor área e menor intensidade. Todavia em um acidente nuclear cada acaso é um caso, e devem assim ser interpretadas suas causas.

Gravidade

Segundo a Escala Internacional de Ocorrências Nucleares (INES

- International Nuclear and Radiological Event Scale), que tem o objetivo de informar o público sobre a gravidade das ocorrências em instalações nucleares, os eventos se classificam em sete níveis. Os níveis baixos (1-3) são designados incidentes e os níveis elevados (4-7) acidentes.

A classificação do acidente ocorrido em Fukushima Daí-ichi é o mesmo ocorrido em Three Mile Island, na Pensilvânia, em 1979, ambos foram classificados nível cinco. No caso do acidente de Chernobyl este foi classificado com o nível sete, mais alto da escala INES, considerado acidente grave com a liberação externa de uma fração importante de material radioativo de uma instalação.

IHU On-Line – Que componentes químicos vazaram na usina nuclear de Fukushima e quais as implicações para a saúde humana?

Heitor Scalabrini Costa - A contaminação das pessoas, dos animais, da água, do solo e do ar pelo material radioativo liberado ao meio ambiente, geralmente provém de isótopos como urânio-235, cézio-137, cobalto-60, iodo-131, estrôncio-90 (meia vida de 29 anos), tório-232, plutônio que são fisicamente instáveis e radioativos possuindo uma constante e lenta desintegração. Tais isótopos liberam energia através de ondas eletromagnéticas; é o que chamamos de radiação.

Contaminantes altamente tóxicos chegam aos seres humanos através da ingestão de água e de alimentos, ou pelo próprio ar respirado. Esta é a grande e maior preocupação com relação às pessoas que vivem no Japão, e nos outros países onde os elementos químicos que foram liberados para o meio ambiente podem chegar.

Os efeitos da radiação podem ser de longo prazo, curto prazo ou apresentar problemas aos descendentes da pessoa infectada (filhos, netos). O indivíduo que recebe a radiação sofre alteração genética, que pode ser transmitida na gestação. Os raios afetam os átomos que estão presentes nas células, provocando alterações

em sua estrutura. O resultado? Graves problemas de saúde como a perda das propriedades características dos músculos e da capacidade de efetuar as sínteses necessárias à sobrevivência. Muitos desses elementos químicos acabam se instalando nos ossos, afetando a medula óssea, na tiroide, entre outras partes do organismo humano.

As catástrofes humanas decorrentes do uso da energia nuclear

Março, 2011

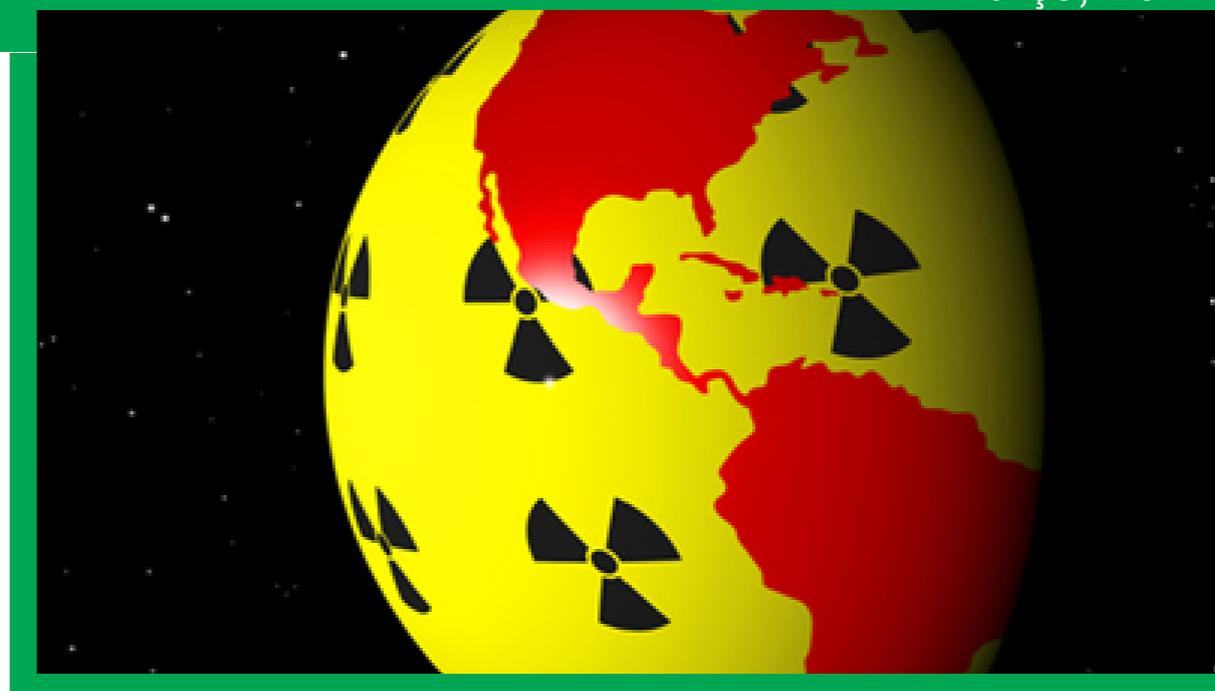
“Há o suficiente no mundo para todas as necessidades humanas. Não há o suficiente para a cobiça humana.”
(Mahatma Gandhi)

Quando em 1895 Röntgen descobriu os raios X, não podia imaginar o quanto essa descoberta seria importante para a Ciência. As aplicações dos raios X multiplicaram-se de tal maneira, que hoje seria impossível imaginar em diversas áreas da atividade humana, passar sem as técnicas originadas do emprego desses raios. Todavia também com a descoberta da fissão nuclear se construiu as bombas atômicas, com poderes de destruição nunca vistos pelo homem. Estes dois lados, completamente opostos da energia nuclear, que alguns denominam usos pacíficos e usos bélicos, é o que torna tão polêmica a utilização desta fonte de energia.

Segue-se a descrição sobre o que é energia nuclear e, brevemente apresento um histórico das atividades nucleares - da descoberta do raio X até a descoberta da fissão nuclear -, e do lançamentos de bombas nucleares sobre o território do Japão, na segunda guerra mundial.

A transformação da energia nuclear em energia elétrica é altamente perigosa e esta explicada sucintamente neste artigo. A produção de eletricidade e as consequências dos riscos e catástrofes atômicas também são assuntos discutidos.

Finaliza-se concluindo que se há um país no mundo que goza das melhores oportunidades ecológicas e geopolíticas para ajudar a



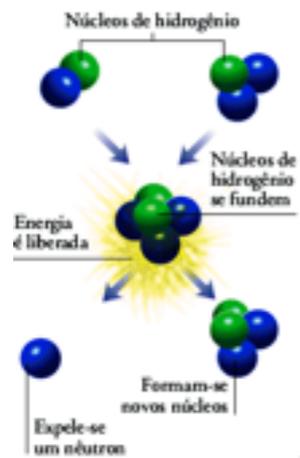
formular um outro mundo necessário para toda a humanidade, este país é o nosso. Ele é a potência das águas, possui a maior biodiversidade do planeta, as maiores florestas tropicais, a possibilidade de uma matriz energética menos agressiva ao meio ambiente - à base da água, do vento, do sol, das marés, das ondas do mar e da biomassa. Entretanto, ainda não acordou para isso, insiste em soluções baseadas no petróleo e gás natural, além de usinas nucleares e mega hidrelétricas na região Amazônica.

O que é Energia Nuclear

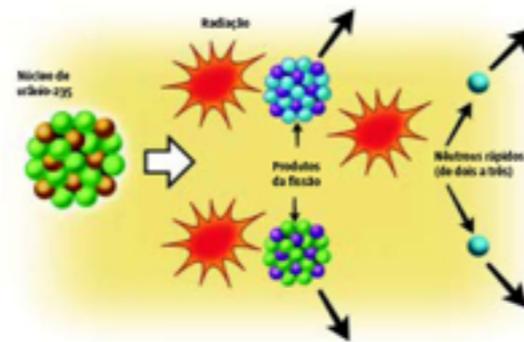
Energia nuclear é a energia liberada durante a fissão ou fusão de núcleos atômicos. Fissão nuclear é o termo utilizado para designar a divisão de um núcleo atômico (urânio, tório, ...) quando este se choca com um nêutron, formando novos núcleos. Fusão nuclear é a

união dos prótons e nêutrons de dois átomos para formar um único núcleo atômico, de peso superior àqueles que lhe deram origem.

São as reações de fusão nuclear que fornecem a energia irradiada pelo Sol, quando quatro átomos de hidrogênio formam um átomo de hélio. As temperaturas extremamente altas que existem no Sol, fazem com que este processo se repita continuamente com a transformação de massa em energia.



Fusão Nuclear



Fissão Nuclear

As quantidades de energia que podem ser obtidas mediante processos nucleares superam em muitas as que se pode obter mediante processos químicos, que só utilizam as regiões externas do átomo.

Atualmente, a forma de aproveitar a energia nuclear para convertê-la em calor é a fissão nuclear, onde o núcleo atômico se subdivide em dois ou mais núcleos atômicos e liberam grandes quantidades de energia. Podendo ser aproveitada para gerar eletricidade em usinas chamadas nucleoeletricas, a partir de um ciclo termodinâmico.

É conhecido que isótopos¹ de certos elementos químicos (por

¹ *Isótopos* são átomos de um mesmo elemento que diferem entre si quanto ao número de massa (quantidade de prótons e nêutrons no núcleo), motivo pelo qual apresentam propriedades físicas diferentes, mas comportamentos

exemplo, o urânio-235) apresentam a capacidade de, através de reações nucleares, emitirem energia durante o processo. Baseia-se no princípio que nas reações nucleares ocorre uma transformação de massa em energia. A reação nuclear é a modificação da composição do núcleo atômico de um elemento podendo transformar-se em outros elementos.

Breve história da atividade nuclear

Pode-se dizer que a história do uso da energia do átomo começou em 1895, quando o professor alemão de física Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923), casualmente encontrou um novo tipo de radiação produzido pela colisão de elétrons acelerados (raios catódicos²) contra a parede do tubo provocando fosforescência³. Ele chamou os raios de X-Strahlen, raios X, para indicar raios de natureza desconhecida destes raios que atravessavam o corpo humano e revelavam seus ossos. A descoberta de Röntgen assinala de um lado, o início da física atômica e, de outro, o início da radiologia e das aplicações médicas das radiações X.

No ano de 1896, o engenheiro francês *Antoine-Henri Becquerel* (1852-1908) descobriu a radioatividade⁴ natural emitida por sais

químicos semelhantes.

² *Raios catódicos* são radiações onde os elétrons emergem do pólo negativo de um eletrodo, chamado cátodo, e se propagam na forma de um feixe de partículas negativas ou feixe de elétrons acelerados.

³ *Fosforescência* é a capacidade que uma espécie química tem de emitir luz, mesmo no escuro. É um fenômeno particular de um fenômeno geral denominado luminescência.

⁴ *Radioatividade* é definida como a capacidade que alguns elementos químicos fisicamente instáveis possuem de emitir energia sob a forma de partículas ou radiação eletromagnética. A radioatividade foi descoberta no século XIX, até esse momento predominava a idéia de que os átomos eram as menores partículas da matéria. Todavia, os cientistas constataram a existência de partículas ainda menores que o átomo, tais como: próton, nêutron, elétron.

de urânio e com capacidade de sensibilizar um filme fotográfico, recoberto por uma fina lâmina de metal.

Em 1897, a cientista polonesa *Marie Sklodowska Curie* (1867-1934) dando prosseguimento às pesquisas de Becquerel, descobriu que existiam elementos químicos muito mais radioativos do que o urânio: o tório, o rádio e o polônio; e concluiu que a radioatividade era um fenômeno atômico.

Os diferentes tipos de radiação emitidos pelas substâncias radioativas⁵ (partículas alfa, beta e gama), suas origens “nucleares” e suas interações com a matéria foram estudados, praticamente na mesma época, por um dos maiores físicos nucleares de todos os tempos: o neozelandês (embora tenha a maior parte do tempo trabalhado na Inglaterra) *Ernest Rutherford* (1871-1937).

O ano de 1934, foi sem dúvida um grande ano para a Física, quando *Frédéric Joliot* (1900-1958) e *Irène Curie* (1897-1956) - filha de *Marie Curie* e esposa de *Joliot* -, descobrem a radioatividade artificial, induzida por partículas alfa. Poucos meses depois *Enrico Fermi* (1901-1954) e seus colaboradores descobrem a radioatividade induzida por nêutrons, e em outubro do mesmo ano, a desaceleração de nêutrons pelos materiais hidrogenados.

Neste período a pesquisa sobre a radioatividade induzida por nêutrons sobre os elementos pesados e, em particular sobre o urânio se intensificou. Em 1938, *Otto Hahn* (1879 -1968) - aluno de *Rutherford* -, e *Fritz Strassmann* (1902-1980) descobriram a fissão do urânio, ou seja, a divisão do núcleo do urânio em dois

⁵ *Substâncias radioativas* são capazes de emitir radiações, as quais têm a propriedade de impressionar placas fotográficas, ionizar gases, produzir fluorescência, atravessar corpos opacos à luz ordinária, etc. As radiações emitidas pelas substâncias radioativas são principalmente partículas alfa, partículas beta e raios gama. A radioatividade é uma forma de energia nuclear, usada em medicina (radioterapia), e consiste no fato de alguns átomos como os do urânio, rádio e tório serem “instáveis”, perdendo constantemente partículas alfa, beta e gama (raios-X).

fragmentos, com a liberação de energia.

A partir desse momento, a história sofreu uma aceleração rápida, e transfere-se para os Estados Unidos, país onde se refugiou a maior parte dos cientistas europeus que fugiram do nazismo. Em 1942, graças a *Enrico Fermi* (1901-1954), foi construído em Chicago o primeiro reator nuclear. Daí surgiu o projeto Manhattan, que envolveu a nata da ciência e da indústria norte americana resultando na primavera de 1945, na construção das primeiras bombas atômicas. Nos dias 6 e 9 de agosto deste mesmo ano, foram explodidas duas bombas atômicas: a primeira de urânio-235 sobre a cidade de Hiroshima, e a segunda de plutônio- 239, sobre Nagasaki. O poder de destruição das bombas foi imenso, ao menos 200 mil morreram em Hiroshima e 100 mil em Nagasaki, iniciando, assim, a chamada era nuclear. Essas explosões assinalaram o final da II Guerra Mundial e também o fim da “inocência dos cientistas”.



Símbolo da radioatividade

Como funciona uma usina nuclear

A energia nuclear esteve, desde o início, intimamente ligada à bomba atômica e às armas nucleares. Também é utilizada para geração de energia elétrica. Basicamente, o mesmo princípio é aplicado nos dois casos: tanto um reator nuclear (local dentro da usina onde acontece a produção de energia) quanto uma bomba atômica têm uma quantidade suficiente de material radioativo para provocar uma reação em cadeia.

Uma usina nuclear é uma instalação *industrial* empregada para produzir *eletricidade* a partir de *energia nuclear*, que se caracteriza

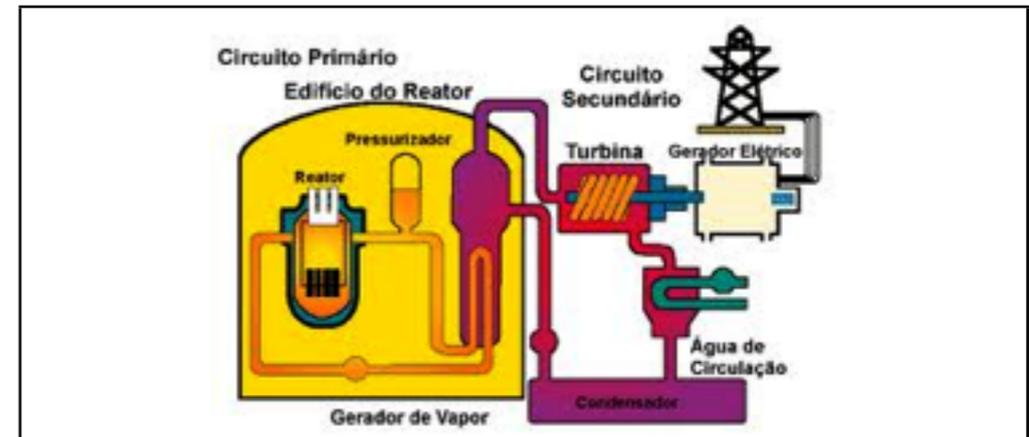
pelo uso de materiais *radioativos* que através de uma *reação nuclear* produzem calor. A maioria das centrais nucleares usa este *calor* para gerar *vapor*, que é usado para girar *turbinas* e produzir energia elétrica.

O funcionamento de uma usina nuclear é bastante parecido ao de uma usina térmica. A diferença é que ao contrário de termos o calor gerado pela queima de combustível fóssil, como o carvão, o óleo ou gás; nas usinas nucleares o calor é gerado pelas transformações que se passam nos átomos de urânio nas cápsulas de combustível nuclear. O calor gerado no núcleo do reator aquece a água do circuito termodinâmico primário. Esta água circula pelos tubos de um equipamento chamado gerador de vapor. A água de outro circuito, em contato com os tubos do gerador de vapor se vaporiza a alta pressão, fazendo gerar um conjunto de turbinas que estão junto a seu gerador elétrico. O movimento do gerador elétrico produz a energia, entregue ao sistema para distribuição.

Os riscos e perigos da energia nuclear

A radioatividade geralmente provém de isótopos como urânio-235, cézio-137, cobalto-60, tório-232, que são fisicamente instáveis e radioativos possuindo uma constante e lenta desintegração. Tais isótopos liberam energia através de ondas eletromagnéticas: é o que chamamos de radiação. O contato da radiação com seres vivos não é o que podemos chamar de uma boa relação.

Os efeitos da radiação podem ser em longo prazo, curto prazo ou apresentar problemas aos descendentes da pessoa infectada (filhos, netos). O indivíduo que recebe a radiação sofre alteração genética, que pode ser transmitida na gestação. Os raios afetam os átomos que estão presentes nas células, provocando alterações em sua estrutura. O resultado? Graves problemas de saúde como a perda das propriedades características dos músculos e da capacidade de efetuar as sínteses necessárias à sobrevivência.



Elementos mais usados como fonte de energia nuclear

- *Tório*: As novas gerações de centrais nucleares utilizam o tório como fonte de combustível adicional para a produção de energia ou decompõe os resíduos nucleares em um novo ciclo denominado fissão assistida.
- *Urânio*: A principal finalidade comercial do urânio é a geração de energia elétrica. Quando transformado em metal, o urânio torna-se mais pesado que o chumbo, pouco menos duro que o aço e se incendeia com muita facilidade.
- *Actínio*: O Actínio é um metal prateado, altamente radioativo, com radioatividade 150 vezes maior do que o urânio. Usado em geradores termoelétricos.

A radioatividade pode apresentar benefícios a serem utilizados em diferentes áreas. Na medicina, ela é empregada no tratamento de tumores cancerígenos; na indústria é utilizada na conservação de alimentos, radiografias industriais, e para produzir energia elétrica.

Podemos identificar três riscos associados ao uso da energia nuclear, classificados como: físicos, econômicos e estratégicos.

Como *riscos físicos*, consideram-se aqueles que resultam da produção e uso de grandes quantidades de radioatividade, o que

é inerente ao uso de energia nuclear. Eles incluem a produção do combustível nuclear (urânio enriquecido), seu uso nos reatores nucleares, onde podem ocorrer acidentes que liberem radioatividade para o meio ambiente (como ocorreu em Chernobyl), e na armazenagem dos resíduos altamente radioativos. A indústria nuclear gera uma enorme quantidade de lixo radioativo e nenhum país do mundo encontrou até hoje uma solução satisfatória e definitiva para esse problema.

Como *riscos econômicos* têm-se a questão dos custos da energia nuclear. Os subsídios governamentais ocultos no projeto das usinas nucleares são perversos, porque serão disfarçados nas contas de luz. Se isso se verificar quem vai pagar a conta seremos nós os usuários, que já pagamos uma das mais altas tarifas de energia elétrica do mundo. Também com o custo da usina alto, estimado em 10 a 12 bilhões de reais para cada usina instalada (podendo chegar a 15 bilhões), esta opção nuclear será um verdadeiro obstáculo ao estabelecimento de políticas de incentivo e promoção das energias renováveis no país.

Consideram-se *riscos estratégicos*, a questão da possibilidade de usar produtos utilizados no ciclo nuclear (urânio enriquecido) ou produtos reprocessados a partir de materiais gerados pelos reatores nucleares (plutônio), para produzir armas nucleares. O Tratado de Não Proliferação Nuclear adotado em 1967 tinha como objetivo “congelar” a posse de armas nucleares às cinco potências nucleares da época: Estados Unidos, União Soviética, Inglaterra, França e China. Na prática, o que se viu é que a Índia, o Paquistão e Israel também adquiriram armas nucleares, criando sérios problemas no cenário internacional. Além disso, o Iraque tentou produzir armas nucleares, uma das causas das guerras do Oriente Médio, bem como a África do Sul, Líbia, Irã e Coreia do Norte. Até o Brasil e a Argentina desenvolveram atividades nessa direção durante o período militar, só desistindo delas através de um acordo firmado em 1992, que criou uma área desnuclearizada na América Latina e uma agência brasileira-argentina para fiscalizar sua observância (ABACC – Agência Brasil-Argentina de Contabilidade e Controle).

Energia nuclear no Brasil

A procura da tecnologia nuclear no Brasil começou na década de 50, com Almirante Álvaro Alberto, que entre outros feitos criou o Conselho Nacional de Pesquisa, em 1951, e que importou duas ultracentrifugadoras da Alemanha para o enriquecimento do urânio, em 1953.

A decisão da implementação de uma usina nuclear no Brasil aconteceu em 1969. Em nenhum momento se pensou numa fonte para substituir a energia hidráulica, da mesma maneira que também após alguns anos, ficou bem claro que os objetivos não eram simplesmente o domínio de uma nova tecnologia. O Brasil estava vivendo dentro de um regime de governo militar e o acesso ao conhecimento tecnológico no campo nuclear permitiria desenvolver não só submarinos nucleares, mas também armas atômicas. Em 1974, as obras civis da Usina Nuclear de Angra 1 estavam em pleno andamento, quando o Governo Federal decidiu ampliar o projeto autorizando a empresa Furnas a construir a segunda usina.

Em 1975, com a justificativa de que o Brasil já mostrava falta de energia elétrica para meados dos anos 90 e início do século 21, uma vez que o potencial hidroelétrico já se apresentava quase que totalmente saturado, com exceção dos rios da Amazônia, foi assinado na cidade alemã de Bonn o *Acordo de Cooperação Nuclear*, pelo qual o Brasil compraria oito usinas nucleares e possuiria toda a tecnologia necessária ao seu desenvolvimento nesse setor. Era publicado na época que o Brasil dava um passo definitivo para o ingresso no clube de potências atômicas e estava assim decidido o futuro energético do Brasil, dando início à Era Nuclear Brasileira.

Todavia, do acordo nuclear Brasil-Alemanha restou a construção de uma usina, Angra 2 e a compra de parte importante dos equipamentos para a usina Angra 3. Esta usina teve sua construção paralisada nos anos 80, sendo anunciada a retomada de seu desenvolvimento a partir de setembro de 2008, segundo o Ministério de Minas e Energia. A reativação do Programa Nuclear

Brasileiro com a construção de usinas nucleares em nosso território é um grande equívoco socioeconômico, estratégico e ambiental, associado a uma política energética míope com relação as estratégias para diversificação de fontes energéticas na matriz nacional.

Conclusão

Como vimos, desde o final do século XIX e meados do século XX cientistas descobriram uma nova fonte de energia, a energia nuclear, liberada na forma de ondas ou partículas. A energia liberada é chamada de radiação e o fenômeno dessa emissão, radioatividade.

Os cientistas descobriram uma forma artificial que libera grandes quantidades de energia, a partir da fissão nuclear. Neste processo, a divisão de núcleos dos átomos libera nêutrons que dividirão outros núcleos e liberarão mais nêutrons. Esta reação em cadeia provoca a liberação contínua de energia.

A partir dessa descoberta, desenvolveu-se a tecnologia nuclear, que possibilitou a criação das usinas nucleares, das bombas atômicas e de aplicações diversas na saúde, na indústria, entre outras.

Mas se essa energia, na forma de onda e partícula, for liberada para o meio ambiente, o que acontece?

Basicamente, o mesmo que aconteceu com a explosão das bombas atômicas lançadas sobre Hiroshima e Nagasaki ou com o acidente de Chernobyl, com efeitos devastadores na população e em toda a vida das áreas atingidas.

Quando uma pessoa é afetada por uma alta dose de radiação, os primeiros sintomas são náusea, fadiga, vômitos e diarreia, seguidos por hemorragia, inflamação da boca e da garganta e queda de cabelo. Nos casos graves, há um colapso de várias funções vitais, e a vítima pode morrer em duas a quatro semanas. Outro grande

problema da radiação é sua longa vida. Para saber quanto tempo um material radioativo leva para perder sua radioatividade, os cientistas calculam sua meia vida – o tempo necessário para a atividade de um elemento radioativo ser reduzida à metade da sua atividade inicial.

Morte e destruição vêm acompanhando não só as bombas atômicas, mas em toda cadeia produtiva do combustível nuclear (mineração, conversão, enriquecimento, reconversão, produção das pastilhas, elemento combustível, geração, armazenamento dos rejeitos). Por exemplo, no processo de geração em uma usina, cada cabo que pega fogo, cada cano rompido pode, em questão de minutos, transformar a usina nuclear em um pesadelo atômico.

Nos últimos anos, o governo dos Estados Unidos decidiu reativar a construção de novos reatores nucleares no mundo através de um “renascimento nuclear”. A agressiva atuação das empresas produtoras de equipamentos nucleares – alimentadas por subsídios do governo americano – levou mais de 30 países em desenvolvimento a se interessarem por reatores nucleares, negligenciando, em muitos casos, opções mais atraentes. No caso do Brasil as opções para gerar energia elétrica são imensas, diversas e renováveis, e não existe justificativa aceitável para investir na geração nucleoeleétrica.

Com a aliança do governo americano, financistas e grandes empresas fabricantes de reatores, novas instalações nucleares aumentam muito o perigo de uma nova onda de proliferação nuclear, dada a natureza dual da energia nuclear, que se presta tanto para aplicações pacíficas como militares, sem falar dos problemas físicos de segurança nuclear que podem ser sérios. (Relatório do Grupo de Trabalho “Fiscalização e Segurança Nuclear” da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados – Brasília/2007).

Portanto, além das restrições econômicas, sociais, de segurança e ambientais, existe ainda um problema ético com a energia nuclear:



para um desenvolvimento sustentável não se deve deixar para as futuras gerações a resolução de problemas gerados na época presente. E isso estará ocorrendo com os depósitos de rejeitos de alta radioatividade (lixo atômico) que permanecem em piscinas nas proximidades dos reatores. Além disso, a construção de novas usinas nucleares é sempre uma porta aberta para a possibilidade de produção de artefatos nucleares para fins militares, e para o uso não pacífico dessa tecnologia.

Maiores desastres

Chernobyl: No dia 26 de abril de 1986, um experimento mal conduzido, aliado a problemas estruturais da usina e outros fatores, causou a explosão do quarto reator de Chernobyl. Cerca de 31 pessoas morreram na explosão e durante o combate ao incêndio. Outras centenas faleceram depois, por causa da exposição aguda à radioatividade, num grau 400 vezes maior que o da bomba de Hiroshima. Entidades não governamentais estimam em mais de 100.000 mortos.

Bomba nuclear: Uma bomba atômica é uma arma explosiva cuja energia deriva de uma reação nuclear e tem um poder destrutivo imenso. Uma única bomba é capaz de destruir uma cidade inteira. Bombas atômicas só foram usadas duas vezes em guerra, pelos Estados Unidos contra o Japão, nas cidades de Hiroshima e Nagasaki, durante a Segunda Guerra Mundial. No entanto, elas já foram usadas centenas de vezes em testes nucleares por vários países.

Usina nuclear (EUA): A usina nuclear de Three Mile Island, na Pensilvânia, corre o risco de derretimento, o mais grave tipo de acidente nuclear. A ameaça provém de uma bolha de vapor existente dentro do reator, que pode aumentar de tamanho à medida que as pressões internas forem relaxadas, deixando o núcleo sem a água vital para o seu resfriamento. Nuvens de partículas radioativas escaparam do reator para a atmosfera, mas os técnicos em radioatividade afirmaram que o risco de

contaminação foi pequeno.

Acidente radiológico de Goiânia (Brasil): Foi um grave episódio de contaminação por radioatividade ocorrida no Brasil. A contaminação teve início em 13 de setembro de 1987, quando um aparelho utilizado em radioterapias das instalações de um hospital abandonado foi encontrado, na zona central de Goiânia. O instrumento foi encontrado por catadores de papel que entenderam tratar-se de sucata. Foi desmontado e repassado para terceiros, gerando um rastro de contaminação, o qual afetou seriamente a saúde de centenas de pessoas. A contaminação em Goiânia originou-se de uma cápsula que continha 19,26 g cloreto de Césio-137 (CsCl), um sal muito parecido com o sal de cozinha (NaCl), mas que emite um brilho azulado quando colocado em local desprovido de luz.

Uso da eletricidade nuclear no Brasil

Abril, 2011

Entrevista a Revista Intech América do Sul

Revista IAS - O governo brasileiro planeja construir de 4 a 8 usinas nucleares até 2030, agregando de 4 a 8 Gigawatts de potência instalada, segundo dados da Eletronuclear. Como o senhor vê a posição do governo em avançar com programas nucleares?

Heitor Scalabrini Costa - Essas contas de energia são sempre bastante controversas. Existe um planejamento que avalia sempre uma demanda futura e, portanto, tenta suprir essa necessidade com a construção imediata de hidrelétricas e usinas com outras fontes de energia. Nós vimos que, no ano passado, em razão da desaceleração econômica, o Brasil não consumiu tanta energia quanto se esperava.

São questionáveis as informações técnicas relacionadas à construção dos cenários utilizados para alimentar a modelagem sobre as projeções de consumo energético. Historicamente, o Setor Elétrico tem feito projeções com base na premissa do crescimento da economia baseado em taxas acima das atuais e que geram “previsões” irreais do consumo energético. Por exemplo, em 1987, a projeção para 2005 foi 54% acima do consumo verificado. As projeções com horizontes mais curtos também sempre foram superestimadas. Por exemplo, em 1999, o consumo projetado para 2005 foi 14% maior que o ocorrido.

O fato de o consumo de energia no Brasil ter sido sempre superestimado criou e cria expectativas de projetos de obras de



grande porte que nunca precisariam ser construídos, e distorções que impossibilitaram, ao longo do tempo, o planejamento racional sustentável do futuro energético do país.

O Governo Federal tem priorizado obras de grande porte e alto impacto negativo para a sociedade e o ambiente, além de privilegiar tecnologias caras e ultrapassadas. Desta forma, reproduz um modelo energético arcaico, não traz avanços para o setor e agrava os problemas já existentes. O Brasil pode e deve promover um modelo energético sustentável nacional e regional, e assumir uma posição de destaque internacional ao desenvolver seu enorme potencial em eficiência energética e energias renováveis.

O que a sociedade brasileira vem condenando e não aceita mais é a falta de transparência sobre as escolhas das opções energéticas,

impedindo que ela tenha informações, e se manifeste, sobre como e onde seu dinheiro está sendo investido. Portanto, é um grande equívoco a instalação de usinas nucleares no Nordeste/Brasil, pois os custos econômicos, ambientais e sociais são enormes, e nada pode explicar tamanha insistência com projetos tão desnecessários para o país.

Revista IAS - Alguns desses reatores nucleares deverão ser construídos no Nordeste. Para produzir energia elétrica, sobretudo na costa brasileira com um dos maiores índices de insolação do mundo e com fortes ventos, um investimento em energia solar, eólica, biomassa, entre outras, seriam melhores opções frente à opção nuclear com relação ao custo-benefício? O senhor tem dados comparativos?

Heitor Scalabrini Costa - Se há um país no mundo que goze das melhores oportunidades ecológicas e geopolíticas para ajudar a formular um outro mundo necessário para toda a humanidade, este país seria o nosso. Ele é a potência das águas, possui a maior biodiversidade do planeta, as maiores florestas tropicais, a possibilidade de uma matriz energética menos agressiva ao meio ambiente – à base da água, do vento, do sol, das marés, das ondas do mar e da biomassa. Entretanto, ainda não acordou para isso.

Diferentemente do que pensam os planejadores da política energética brasileira, o que se verifica é que o mundo inteiro está investindo em energia eólica e fotovoltaica (eletricidade solar). O mercado de energia eólica tem crescido a taxas acima dos 30%. Na China, ele triplicou. Nos EUA, dobrou e o país hoje possui o maior parque eólico mundial, na Espanha, cresceu 30%, com adição de 3.500 MW à rede. Na Alemanha, cresceu 8%, representando a adição de 1.700 MW ao parque eólico, totalizando quase 22.500 MW. Já no Brasil estão em torno de 1.000 MW de potência instalada.

Em média, o setor de eletricidade solar cresce 45% ao ano, no mundo, isso significa que ele dobra de tamanho, praticamente,

a cada dois anos, gerando uma diminuição de 20% nos custos de produção. No Brasil é insignificante a quantidade de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.

Difícil seria fazer comparações de custo-benefício entre as tecnologias de geração de energia elétrica, pois o tratamento dado a elas são diferentes, no que concerne aos subsídios fiscais, incentivos, etc. Enfim, as fontes solar e eólica não dispõem de apoio, nem de prioridade nas políticas públicas do setor energético nacional.

A mudança da matriz energética com a incorporação de fontes renováveis de energia (particularmente solar e eólica) é um ponto fundamental para que se consiga atingir um padrão de desenvolvimento sustentável. Essas fontes energéticas geram muitos empregos, tanto na área de instalação de placas solares, aquecedores solares e geradores eólicos, como na área de desenvolvimento e pesquisa. Além disso, diminuem os níveis de poluição atmosférica e a emissão de gases que contribuem para o aquecimento global.

O Brasil tem um potencial gigantesco de geração de energia eólica e solar, só que precisamos começar a olhar para frente, ver que podemos nos beneficiar de investimentos feitos agora nessa área, em pesquisas, desenvolvimento e implantação. Precisamos ganhar com isso no futuro, nos tornando um país exportador de tecnologia. Precisamos ser o país que terá a matriz mais limpa do mundo no futuro.

Estamos na contramão da história. As estratégias energéticas globais hoje estão definidas tendo como objetivo central buscar uma matriz energética com baixas emissões de gases que causam o efeito estufa, que leve em conta a diversificação com fontes renováveis de energia e livre da mentalidade das grandes obras, que centralizam a geração elétrica. É este debate que deve ser realizado pela sociedade brasileira.

Revista IAS - Em sua opinião, por que o governo brasileiro não investe tanto em fontes de energias mais “modernas” e limpas? Haveria uma redução nas tarifas?

Heitor Scalabrini Costa - O governo não investe em fontes renováveis porque não tem interesse. Falta vontade política. Tanto é verdade o que estou falando que existe um projeto de Lei, o 630/20032, a chamada “Lei das Energias Renováveis” que dorme no Congresso Nacional.

Creio que se esta lei for votada, aprovada e regulamentada teremos uma redução apreciável nos preços da eletricidade solar e eólica.

Revista IAS - Com o acidente da usina de Fukushima, reacende-se o debate sobre a energia nuclear. No entanto, o ministro de Minas e Energia, Edson Lobão, diz que o Brasil não precisa rever seus programas nucleares e defende que as usinas de Angra foram feitas com a melhor tecnologia, portanto, oferecem maior segurança. Paradoxalmente, o relatório da Comissão do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados, publicado em 2006, diz que o Estado está longe de ter a estrutura necessária para garantir condições de segurança para instalações nucleares. Como o senhor avalia os riscos em geral da nuclearização brasileira?

Heitor Scalabrini Costa - Uma usina nuclear é uma instalação industrial que produz eletricidade a partir da energia nuclear, produzida em reações químicas de materiais radioativos. Nestas reações são liberadas grandes quantidades de calor. Este calor é usado para girar as turbinas e produzir energia elétrica. O funcionamento de uma usina nuclear é bastante parecido ao de uma usina termoelétrica. A diferença é que ao contrário de termos o calor gerado pela queima de combustível fóssil, como o carvão, o óleo combustível, óleo diesel ou gás; nas usinas nucleares o calor é gerado pelas transformações que se passam nos átomos de urânio nas cápsulas de combustível nuclear. O calor gerado no núcleo do reator vaporiza a água, que passa por um conjunto de turbinas acopladas a geradores elétricos. O movimento do gerador elétrico

produz a energia, que é entregue ao sistema de distribuição.

Se por qualquer razão houver a interrupção desta refrigeração do núcleo do reator, a temperatura irá aumentar drasticamente, podendo ocorrer, como acidente mais grave nesta instalação, a fusão do reator e a liberação para a atmosfera dos materiais radioativos produzidos no interior do reator. E foi isto que aconteceu com as usinas do complexo de Fukushima Daiich, no Japão. O tsunami colocou fora de operação todos os mais de uma dezena de geradores a diesel disponíveis no local, bem como seus tanques de combustível, interrompendo o processo de resfriamento.

É verdade que o problema do Japão foi causado por um terremoto e um tsunami que não ocorrem em outros lugares do mundo e muito menos no Brasil. Contudo, nada impede que outro tipo de acidente venha a ocorrer como foi o caso de Three Mile Island (USA), onde o derretimento do núcleo foi causado por defeitos mecânicos sem terremotos ou tsunamis. Este reator era do mesmo tipo que os existentes em Angra. Segurança absoluta não existe. Mais segurança significa maiores custos, que inviabiliza energia nuclear por razões econômicas.

O governo brasileiro deve sim seguir o mesmo caminho que outros países estão tomando, de rever e suspender a construção de novas usinas em seu território. O ministro Lobão deve ser desautorizado de sua afirmativa prepotente e arrogante de que “Não temos nenhuma necessidade de revisão em nada, a não ser aprender com o que aconteceu lá, alguns procedimentos que podem ser recolhidos e aplicados no futuro”.

(Ir)responsabilidade nuclear

Maio, 2011

Não podemos nos esquecer dos trágicos e desastrosos acidentes nucleares ocorridos nos últimos anos, em Three Mile Island, na Pensilvânia, Estados Unidos, em 1979, em Chernobyl, Ucrânia, em 1986, e mais recente em Fukushima, Japão.

Para se ter uma ideia da dimensão dos problemas, o acidente em Three Mile Island, ficou no nível 5. O de Chernobyl e o de Fukushima no nível máximo 7, considerado como acidente grave pela Escala Internacional de Eventos Nucleares (Ines), que mede a gravidade de desastres atômicos.

Os acidentes de 1979 e de 1986 foram causados por falhas humanas que provocaram um superaquecimento no reator, e vazamento de material radioativo para a atmosfera. Já o mais recente e dramático acidente, em Fukushima, ocorreu depois de um terremoto seguido de tsunami. Também neste caso houve liberação de radioatividade para o meio ambiente, levando à evacuação de mais de 170 mil pessoas no entorno de 30 quilômetros do local do acidente.

Pouco divulgadas são as anomalias menos graves que ocorrem nas 442 usinas nucleares espalhadas pelo mundo. Mesmo assim, há que se considerar que a segurança destas usinas teve avanços importantes nos últimos anos. Todavia, continuam suscetíveis a erros humanos, erros técnicos e desastres naturais.

Mesmo com as evidências e com as imagens instantâneas vistas da explosão de reatores da Usina de Fukushima, os (ir)responsáveis e



defensores da construção de novas usinas continuam minimizando os riscos desta fonte de geração de energia elétrica. Afirmam que a segurança das centrais nucleares é perfeita e que o risco é praticamente zero. Tentam tranquilizar as pessoas, afirmando que a evolução tecnológica levou as usinas nucleares a se modernizarem e serem praticamente imunes a acidentes. É citado nos discursos “o perigo zero” que representam as centrais nucleares.

No acidente de Fukushima, o que vimos, na realidade, foi a impotência dos técnicos de nada poderem fazer para evitar a liberação de radioatividade para o meio ambiente. Portanto, os perigos ainda existem e, ocorrendo acidentes, provocam graves danos à saúde e uma enorme devastação com a contaminação da água, do solo e do ar. Esta fonte energética é desastrosa para a vida.

Mesmo não ocorrendo acidentes, para os rejeitos produzidos durante a geração elétrica não se pode garantir sua segurança nos depósitos por milhares de anos. A atividade radioativa do lixo atômico sobreviverá muito tempo, mesmo depois que a usina for desativada, legando assim para as gerações futuras um problema considerável. Sem falar no desastre ambiental produzido já na mineração do urânio.

No caso brasileiro, o elevado custo para a construção de usinas nucleares (aproximadamente US\$ 8 bilhões cada uma), associado a uma tendência de alta devido ao rigor que será exigido com relação aos padrões de segurança pós Fukushima, não compensará o uso que se fará da energia. Sem dúvida, o impacto imediato será “sentido” nas tarifas elétricas. Pagamos uma das mais altas tarifas do mundo, e com tendência de aumento para os próximos anos. Sem nenhuma dúvida, pode-se afirmar que o uso da eletricidade nuclear vai contribuir ainda mais para a elevação das tarifas de energia elétrica em nosso país.

A história da nuclear mostra que sempre foi e continua sendo, mesmo com a nova geração de reatores, uma indústria altamente dependente de subsídios públicos. O que significa dizer que quem vai pagar a conta da imensa irresponsabilidade de se implantar estas usinas em nosso país será a população de maneira geral, e em particular os consumidores.

Energia nuclear: insensata opção

Agosto, 2011

Muito se tem falado e escrito pró e contra a opção do governo Lula/Dilma em reativar o Programa Nuclear, implicando assim na instalação de centrais nucleares no território brasileiro.

Os defensores desta tecnologia, identificados com setores da burocracia estatal, militares, membros da academia, grupos empresariais (empreiteiras e construtores de equipamentos), julgam que o Brasil não deve prescindir desta fonte de energia elétrica para atender a demanda futura, alegam ser vantajosa por ser barata e “limpa” por não emitir gases de efeito estufa. Em geral, tais afirmações são reforçadas pelo argumento de que não é possível acompanhar o desenvolvimento científico-tecnológico, caso não se construam usinas nucleares. Por outro lado, minimizam o recente desastre ocorrido no complexo de Fukushima Daiichi, garantindo riscos mínimos, e mesmo a ausência deles, nas instalações brasileiras.

A primeira vista tais argumentos pareceriam convincentes e poderiam até confundir os mais neófitos e menos desavisados cidadãos e cidadãs, que desejam o melhor para o país e para sua população. Mas a verdade dos fatos tem revelado que a opção pela energia nuclear atende somente a interesses inconfessáveis de alguns, em detrimento dos interesses da ampla maioria, resultando em mais problemas do que soluções.

É preciso entender de uma vez por todas, a grande vantagem comparativa do Brasil por possuir uma diversidade e abundância de fontes energéticas renováveis que não são encontradas em



nenhuma parte do mundo, e que podem pela tecnologia atual, atender as necessidades energéticas atuais e futuras do país. Estas sim, desde que utilizadas de forma sustentável, podem contribuir para uma sociedade descarbonizada.

Afirmar que as usinas nucleares não emitem gases de efeito estufa é uma meia verdade. É certo que quando em funcionamento as usinas nucleolétricas emitem desprezíveis quantidades destes gases. Mas, lembremos que as centrais não funcionam sem o combustível nuclear. E este para ser obtido, passa por etapas e operações que são conhecidas como “ciclo do combustível nuclear”, que vão desde a extração do minério radioativo, sua concentração, enriquecimento, preparação das pastilhas de combustível, seu uso na usina na geração de eletricidade, armazenagem do lixo radioativo produzido e o descomissionamento da usina, depois de atender

sua vida útil. Em todas estas etapas e operações a produção de gases de efeito estufa é importante, e a quantidade varia muito em função da metodologia empregada para calcular, de 60 a 400g CO₂/kWh, como relatado por inúmeras publicações científicas. Por si só esta grande variação merece explicações e estudos mais conclusivos.

Relacionar a necessidade de instalação de usinas nucleares no país como sendo fundamental e imprescindível para acompanhar o desenvolvimento científico tecnológico na área nuclear é uma justificativa completamente fantasiosa, irreal e agride o bom senso. Ao invés de investir 10 bilhões de reais na construção de uma única usina, com baixo índice de nacionalização de seus componentes, poderia se construir reatores multipropósito por 1 bilhão de reais cada unidade. Seriam muito mais úteis ao desenvolvimento e a soberania do país.

Minimizar os riscos das instalações nucleares é um atentado a inteligência de qualquer pessoa. Mesmo não divulgados são frequentes os vazamentos de materiais radioativos e problemas que ocorrem nas 442 usinas nucleares espalhadas em 29 países. Os desastres mais significativos nos últimos 20 anos, de Chernobyl, Three Mile Island e de Fukushima Daiichi, foram suficientes para alertar o mundo de quão é perigosa e dos riscos que estas instalações oferecem à vida.

E finalmente, os custos da energia elétrica produzida pelas usinas nucleares são mais caros que as de outras fontes, como a eólica e a hidráulica, e comparados ao das termelétricas. Além disso, necessitam de subsídios públicos, ou seja, o repasse de enormes recursos financeiros do tesouro nacional disponibilizados para esta tecnologia, o que acaba dificultando que investimentos sejam realizados em outras fontes energéticas como a solar, eólica, biomassa, pequenas centrais hidroelétricas, e no aproveitamento dos recursos energéticos encontrados nos oceanos. É certo também que com as novas regras de segurança impostas pós Fukushima, ainda mais caro ficará o custo da eletricidade nuclear.

Uma pergunta que não quer calar, diz respeito à negativa de muitas seguradoras em cobrir os acidentes nucleares, pois em muitos países essa cobertura é atribuída ao governo federal. Se as companhias de seguro, especialistas em estimar os perigos de acidentes, não desejam arriscar seu dinheiro, por que obrigar as pessoas a arriscarem suas vidas?

No mínimo é insensata esta opção energética adotada pelo governo brasileiro, que deve ser amplamente discutida com transparência. Daí estar junto à imensa maioria da população que tem se manifestado contrária a construção de usinas nucleares em território nacional, fortalecendo o coro: **Energia nuclear? Não, obrigado.**

Energia nuclear? Não obrigado

Agosto, 2011

A energia que a nossa civilização consome origina-se majoritariamente de combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural). Apesar de sua enorme contribuição para promover o conforto de parte importante da população mundial, a matriz energética mundial está criando problemas que ameaçam a estabilidade e a continuidade do tipo de civilização que temos hoje.

Isso porque os combustíveis fósseis acarretam problemas, riscos e incertezas, sendo a principal fonte de emissão de gases de efeito estufa nas grandes cidades e em várias regiões do mundo, e estão provocando o aumento da temperatura média do planeta. Eles são a origem de inúmeros problemas que comprometem a segurança de abastecimento energético, uma vez que as reservas destes energéticos estão localizadas em poucos países, e a maioria dos países não têm reservas de petróleo e gás e ficam dependentes de pressões políticas dos fornecedores, como os países do Oriente Médio e a Rússia.

Sem dúvida, nos encaminhamos para o fim da era do petróleo, e nos defrontamos com o grande desafio, que é combater as causas das mudanças climáticas, principalmente substituindo os derivados do petróleo por combustíveis renováveis.

Estamos em um período de transição e de incorporação de novas fontes energéticas na vida das pessoas e das nações. Discutir, portanto, uma mudança na matriz energética que realmente busque preservar a vida e o bem estar dos indivíduos no planeta, precisa levar em conta uma profunda transformação nos padrões



atuais de produção e consumo, no estilo de vida, no conceito de desenvolvimento vigente e na própria organização da sociedade. Para concretizar uma estratégia em bases sustentáveis, seria necessário investir na diversidade e na complementaridade das fontes energéticas, ou seja, nas alternativas renováveis tais como a energia eólica, solar térmica, fotovoltaica, marés, ondas, biomassa, pequenas quedas de água (PCH's). Portanto, discutir matriz energética implica, em primeiro lugar, refletir sobre a serviço de quem estará esta nova matriz e levar em conta quem se beneficiará ou a qual propósito servirá, ou seja, energia para quê e para quem?

As propostas que existem para solucionar os problemas de bilhões de pessoas sem acesso a formas modernas de energia nas regiões mais pobres do mundo, se originam, de modo geral, nos países industrializados, que tem acesso a combustíveis fósseis. Em alguns

deles existe certo entusiasmo pela energia nuclear, que contribui para a oferta de energia elétrica, mas acaba criando problemas de gravidade maior e imediata, como se viu no recente desastre nuclear de Fukushima, no Japão.

Já nos países em desenvolvimento os problemas são mais amplos, incluindo a necessidade de incorporar ao sistema aquelas populações que não tem acesso a serviços de energia elétrica, além da necessidade de pagarem pela importação de combustíveis fósseis, o que compromete suas economias. Muitas vezes não utilizando os recursos energéticos disponíveis localmente. Estudos e experiências recentes mostram que existem várias combinações de recursos naturais e tecnologias que permitiriam resolver simultaneamente os problemas acima mencionados sem a necessidade da energia nuclear, nem de outras tecnologias ainda não completamente testadas.

Portanto, os grandes desafios com relação à questão energética são: garantir acesso universal de serviços de energia as pessoas que não as possuem, melhorar a eficiência no uso de energia, e aumentar a contribuição sustentável das energias renováveis na matriz energética mundial.

Os recursos financeiros para atingir estes objetivos não vão exigir muito mais do que os que são orçados e utilizados atualmente, mas sim seu redirecionamento, ou seja, decisão política. Fica evidente também que energias renováveis devam ser produzidas de maneira distribuída, próximas do local onde serão consumidas, reduzindo assim a insegurança energética, e a insustentabilidade que podem gerar. Por exemplo, como na produção da monocultura do álcool da cana-de-açúcar, em grandes áreas agrícolas.

Há também uma complementação favorável entre maior eficiência energética e energias renováveis, porque maior eficiência permite realizar as mesmas tarefas com menos energia, o que favorece o uso das fontes renováveis.

No caso do Brasil as fontes renováveis são abundantes, diversificadas, já contribuindo significativamente na matriz energética nacional. Todavia, ainda muito pouco, em termos de políticas públicas, está sendo feito para incentivar particularmente as fontes solar e eólica, o que explica a pífia contribuição destas fontes primárias na matriz energética.

O desperdício de energia também pode ser conseguido tanto na oferta como no consumo da mesma. Estudos de várias universidades e centros de pesquisa tem assim demonstrado. Mas muito pouco tem sido implementado e os resultados do Programa de Conservação de Energia (Procel) permanecem muito aquém das possibilidades técnicas existentes.

Mais recentemente muito se tem falado e escrito pró e contra a opção do governo Lula/Dilma em reativar o Programa Nuclear, implicando assim na instalação de centrais nucleares no território brasileiro.

Os defensores desta tecnologia identificados com setores da burocracia estatal, militares, membros da academia, grupos empresariais (empreiteiras e construtores de equipamentos), julgam que o Brasil não deve prescindir desta fonte de energia elétrica para atender a demanda futura, alegando ser vantajosa por ser barata e “limpa” por não emitir gases de efeito estufa. Consideram estratégico o domínio da tecnologia nuclear, por isso afirmam não ser possível acompanhar seu desenvolvimento tecnológico, caso não se construam usinas nucleares. E por outro lado, minimizam o recente desastre ocorrido no complexo de Fukushima Daiichi, garantindo riscos mínimos, e mesmo a ausência deles nas instalações brasileiras.

A primeira vista tais argumentos pareceriam convincentes e poderiam até confundir os mais neófitos e menos desavisados cidadãos e cidadãs, que desejam o melhor para o país e para sua população. Mas, a verdade dos fatos tem revelado que a opção pela energia nuclear atende somente a interesses inconfessáveis de

alguns, em detrimento dos interesses da ampla maioria, resultando em mais problemas do que soluções.

É preciso entender de uma vez por todas, a grande vantagem comparativa do Brasil por possuir uma diversidade e abundância de fontes energéticas renováveis, que não são encontradas em nenhuma parte do mundo e que podem, pela tecnologia atual, atender as necessidades energéticas presentes e futuras do país. Estas sim, desde que utilizadas de forma sustentável podem contribuir para uma sociedade descarbonizada.

Afirmar que as usinas nucleares não emitem gases de efeito estufa é uma meia verdade. É certo que quando em funcionamento as usinas nucleoeletricas emitem desprezíveis quantidades desses gases. Mas, lembremos que as centrais não funcionam sem o combustível nuclear. E este para ser obtido, passa por etapas e operações que são conhecidas como o “ciclo do combustível nuclear”, que vão desde a extração do minério radioativo, sua concentração, enriquecimento, preparação das pastilhas de combustível, seu uso na usina na geração de eletricidade, armazenagem do lixo radioativo produzido e o descomissionamento da usina, depois de atender a sua vida útil. Em todas estas etapas e operações a produção de gases de efeito estufa é considerável, e a quantidade varia muito em função da metodologia empregada para calcular, ou seja, de 60 a 400g CO₂/kWh, como relatado por inúmeras publicações científicas. Por si só esta grande variação merece explicações e estudos mais conclusivos.

Relacionar a necessidade de instalação de usinas nucleares no país como sendo fundamental e imprescindível para acompanhar o desenvolvimento científico tecnológico na área nuclear é uma justificativa completamente fantasiosa, irreal e agride o bom senso. Ao invés de investir 10 bilhões de reais na construção de usinas, como está previsto, com baixo índice de nacionalização de seus componentes, poderia se construir reatores multipropósito por 1 bilhão de reais cada unidade. Seriam muito mais úteis ao desenvolvimento e a soberania do país.

Minimizar os riscos das instalações nucleares é um atentado a inteligência de qualquer pessoa. Mesmo não divulgados são frequentes os vazamentos de materiais radioativos e problemas que ocorrem nas 453 usinas instaladas no mundo. Os desastres mais significativos nos últimos 20 anos, de Chernobyl, Three Mile Island e de Fukushima Daiichi, foram suficientes para alertar o mundo de quão é perigosa e dos riscos à vida que oferecem estas instalações.

E finalmente, os custos da energia elétrica produzida pelas usinas nucleares são mais caros que outras fontes, como a eólica e a hidráulica, e comparados ao das termoelétricas. Além de necessitarem de subsídios públicos, ou seja, repasse de enormes recursos financeiros do tesouro nacional a serem disponibilizados para esta tecnologia, acabam dificultando que investimentos sejam realizados em outras fontes energéticas como a solar, eólica, biomassa, pequenas centrais hidroelétricas, assim como no aproveitamento dos recursos energéticos encontrados nos oceanos. É certo também que com as novas regras de segurança impostas pós Fukushima, ainda mais caro ficará o custo da eletricidade nuclear.

Uma pergunta que não quer calar, diz respeito à negativa de muitas seguradoras em cobrir os acidentes nucleares, em muitos países essa cobertura é atribuída ao governo federal. Se as companhias de seguro, especialistas em estimar os perigos de acidentes, não desejam arriscar seu dinheiro, por que obrigar as pessoas a arriscarem suas vidas?

No mínimo é insensata esta opção energética adotada pelo governo brasileiro, que deve ser amplamente discutida com transparência. Daí estar junto à imensa maioria da população que tem se manifestado contrária a construção de usinas nucleares em território nacional, fortalecendo o coro: **energia nuclear?**

Não, obrigado.

Pesadelo nuclear de Fukushima não acabou

Março, 2012

A tragédia ocorrida no Japão, em 11 de Março de 2011, completa um ano, e coloca em evidência mais uma vez as grandes questões que ainda não foram respondidas pela área nuclear.

A primeira delas é o alto fator de insegurança na operação de usinas nucleares e os riscos de desastres relacionados a vazamentos de material radioativo, quase que invariavelmente de consequências dramáticas, espalhando radioatividade no ar, na terra e na água. A segurança dos reatores nucleares, já foram seriamente abaladas, com os desastres de Three Mile Island (nos Estados Unidos), Chernobyl (na ex-União Soviética) e agora de Fukushima (no Japão). Com outras tecnologias para produzir eletricidade também podem ocorrer acidentes (como incêndios ou ruptura de barragens em reservatórios de usinas hidroelétricas), mas os acidentes nucleares, devido à liberação de radiação, são infinitamente mais perigosos à vida humana, animal e a natureza. Este último no Japão mostrou que mesmo em um país altamente desenvolvido e bem preparado tecnologicamente, com nível científico elevado de seus especialistas, desastres e falhas tecnológicas podem acontecer. Os riscos de acidentes nucleares existem e quando acontecem são devastadores. Daí para evitar este risco o caminho é não instalar estas usinas.

Outra questão de caráter econômico é o fato de a eletricidade nuclear ser mais cara que outras formas de produzir eletricidade. A geração nucleoe elétrica é uma tecnologia complexa e cara, e que fica ainda mais cara e deixa de ser competitiva em relação a outras fontes de energia, devido aos gastos para melhorar o desempenho



e a segurança das usinas. De modo geral, somente empresas estatais constroem reatores nucleares, ou empresas privadas com fortes subsídios governamentais. E aí está o “nó” para esta indústria que depende enormemente de altos investimentos vindos dos cofres públicos. No Brasil um reator de 1.300 MW tem seu custo inicial avaliado em 10 bilhões de reais.

E finalmente, a questão não resolvida de armazenamento do “lixo nuclear”. Nenhum país conseguiu até hoje equacionar definitivamente o problema da destinação dos resíduos perigosos (altamente radioativos) produzidos nas reações nucleares, que em geral se acumulam nas próprias usinas (como em Angra 1 e 2; e projetada para Angra 3). Estes resíduos continuam ativos por milhares de anos, criando assim também um problema ético, pois a geração presente se beneficia dos serviços prestados pela

eletricidade, mas acaba legando às gerações futuras os resíduos radioativos.

Diante das evidências, tristemente constatadas em Fukushima no ano passado envolvendo a emissão de material radioativo para o meio ambiente, provocando a retirada de mais de 100 mil pessoas, ainda resta muito a fazer para acabar de vez com esta tragédia. O chamado programa de descontaminação iniciado recentemente, prevê reabilitar uma área de 20.000 km² da região mais exposta a precipitação radioativa, e assim possibilitar o retorno das pessoas que de lá foram retiradas. Serão liberados pelo governo japonês 13 bilhões de dólares para esta finalidade. Estima-se que no caso dos reatores 1, 2 e 3 o combustível fundido será retirado em prazo próximo há 25 anos, e que somente depois, estas unidades serão desmanteladas (descomissionadas), o que deverá levar mais 15 anos. Ou seja, as unidades da central de Fukushima Daiichi somente se tornarão um mausoléu definitivo para a posteridade em 2052. Lembrando que todo este trabalho ao longo dos próximos 40 anos será realizado na maioria por operários que trabalharão em ambiente de alta radioatividade.

A catástrofe em território japonês foi um grande exemplo/aviso para o mundo, contribuindo efetivamente para o aumento da desconfiança na indústria nuclear. Como consequência aumentou a rejeição da opinião pública global ao uso da energia nuclear. Vários países entenderam este alarme e anunciaram o cancelamento dos seus programas nucleoeletrônicos. Pesquisas de opinião pública realizadas em países que já tem usinas nucleares, incluindo o Brasil, indicaram que 69% dos entrevistados rejeitam a construção de novas usinas. No Brasil 79% dos entrevistados dizem se opor a construção destas usinas.

Não há, portanto, razões para investir mais em energia nuclear no Brasil. Para garantir a segurança energética o país dispõe de recursos renováveis abundantes e diversos que podem atender a uma demanda eficientizada, sem desperdícios e com geração descentralizada, além da complementariedade entre as diversas

fontes energéticas.

Acidente de Fukushima

Março, 2012

Entrevista à Revista do Instituto Humanitas Unisinos (IHU) On-Line

Revista do IHU - Um ano após o acidente de Fukushima, quais são as conclusões que explicam o ocorrido?

Heitor Scalabrini Costa - Em primeiro lugar uma usina nucleoeleétrica é intrinsecamente perigosa, e os riscos de acidentes são inevitáveis, que vão de pequenos vazamentos de material radioativo a enormes catástrofes com a emissão de grandes quantidades de materiais que contaminam o ar, a terra e a água. No caso dos reatores de Fukushima falhas humanas e organizacionais desempenharam um papel importante. Alguns dos pontos levantados para explicar o acidente foram à falta de independência dos organismos reguladores nucleares do Japão e a supervisão insuficiente que era submetida à Tokyo Electric Power Company (Tepco), operadora da usina. No local ocupado pela central de Fukushima, o fornecimento emergencial de energia, essencial para a manutenção das funções vitais de segurança, como o esfriamento dos reatores e das barras de combustível irradiadas, não foi devidamente protegido. O treinamento para reagir a acidentes graves era inadequado. Faltou capacidade de reação emergencial no local e em nível nacional. O fato de que um desastre como o de Fukushima acontecer no Japão, um dos países industrializados mais avançados no mundo, bem preparado tecnologicamente, com nível científico elevado de seus especialistas, é um alerta de que, quando se trata de segurança nuclear, nada pode ser tido como garantido. Sem dúvida o terremoto seguido do tsunami foram determinantes para a tragédia nuclear que aconteceu em seguida.



Revista do IHU - É possível apontar quais foram os impactos da liberação de radiação em Fukushima, um ano depois? A produção de alimentos diminuiu na região?

Heitor Scalabrini Costa - Três tipos de radiação são liberados no meio ambiente em acidentes em usinas nucleares. Existem as partículas alfa, que geralmente não conseguem ultrapassar a pele de uma pessoa, são praticamente inofensivas. Já as partículas beta são capazes de atingir cerca de um centímetro na pele e podem causar queimaduras. E os raios gama que são os mais perigosos, atravessam o corpo e “deformam” as células, podendo levar a vários tipos de câncer. Este foi, e é o grande temor de quem vivia perto da central de Fukushima que acabou liberando elementos radioativos como iodo, urânio e cézio, e formou uma nuvem invisível

que se deslocou conforme os ventos. Quando há uma grande exposição à irradiação, as células da medula óssea, que fabricam os glóbulos vermelhos e brancos e as plaquetas sanguíneas, podem ser destruídas e a pessoa morre. As células do tubo digestivo são também muito sensíveis à radiação, e quando sofrem grande nível de exposição é letal. Só para se ter uma ideia, em Hiroshima, onde caiu a bomba atômica nuclear, as pessoas que receberam doses fracas de radiação desenvolveram cânceres como leucemia, pulmonar, cólon, esôfago, mama, dentre outros. Acabaram carregando os efeitos da radioatividade durante décadas, passando-os para as novas gerações. Após sete anos, ainda houveram picos de casos de leucemia, e mesmo após quase 70 anos, ainda se observa um leve excesso de câncer na população da região afetada. Com esses exemplos já dá para imaginar o quão devastador são os efeitos da radioatividade em seres humanos. Na sequência das explosões que ocorreram na central nuclear de Fukushima, os isótopos radioativos disseminaram-se pelo território do Japão e águas costeiras. Inicialmente, o consumo de vegetais e carnes do Japão não apresentava perigo para a saúde pública, uma vez que continham níveis de radiação abaixo do limite de segurança. Todavia estudos mais recentes sugeriram que estes resultados deveriam ser reavaliados, através de um exame mais profundo da contaminação radioativa.

Revista do IHU - Como tem ocorrido a descontaminação das áreas que foram expostas à precipitação radioativa?

Heitor Scalabrini Costa - Foi iniciado em dezembro passado à operação de descontaminação dos edifícios municipais da zona de exclusão. São unidades especializadas em radiação das Forças de Autodefesa (Exército) que iniciaram os trabalhos nos centros urbanos mais próximos da central de Fukushima. É a primeira vez, depois do acidente, que ocorre uma operação limpeza dentro da zona de exclusão criada em um raio de 20 km ao redor da central, devido aos altos índices de radioatividade. Foram em torno de 100 mil pessoas, que viviam na região e foram retiradas, causando perdas milionárias nas indústrias agrícola, pesqueira e de criação de

gado.

Depois virão os trabalhos de descontaminação da infraestrutura, incluindo estradas e os sistemas de fornecimento de água e eletricidade. Serão usados equipamentos de lavagem a jato de alta pressão, e a raspagem das superfícies contaminadas de estruturas de concreto, assim como a descontaminação da água de piscinas com zeólita (conjunto de minerais que compreendem silicatos de alumínio hidratados de metais alcalinos e alcalinos). Uma das dificuldades nestas operações de descontaminação é encontrar locais apropriados para armazenar os grandes volumes do solo que serão removidos (de 4 a 5 cm da superfície do solo).

Revista do IHU - O senhor escreveu recentemente que os reatores 1, 2 e 3, e o combustível fundido em Fukushima serão retirados num prazo de 25 anos. Como ocorre esse processo e por quê ele é tão lento?

Heitor Scalabrini Costa - A previsão é da própria companhia elétrica operadora Tepco e do governo japonês de que a desativação completa da usina Fukushima vai levar até 40 anos. Em dois anos, o combustível nuclear usado que está nas piscinas dos reatores 1, 2, 3 e 4 vai começar a ser retirado e depositado temporariamente nas próprias instalações da central. Já o combustível fundido dentro dos reatores 1, 2 e 3 vai ser retirado em um prazo máximo de 25 anos para, então, começarem a desmontar (descomissionar) as unidades, trabalho que deverá durar 15 anos. Este trabalho é longo e difícil, pois a emissão de radiação gera calor. Nestas condições descritas os riscos são grandes para aqueles que trabalham submetidos à radioatividade. Robôs acionados por controle remoto serão usados em algumas tarefas. O objetivo principal foi de alcançar a estabilização da temperatura destas unidades abaixo de 100o C (o que foi conseguido somente depois de nove meses), e assim começar a empreender os trabalhos de descontaminação que já foi iniciado. A lentidão do processo está associada a grande emissão de radioatividade no interior dos reatores nucleares atingidos.

Revista do IHU - Quais são hoje e ainda serão as consequências da tragédia de Fukushima para os japoneses?

Heitor Scalabrini Costa - A radioatividade liberada pelos reatores atingidos afeta a saúde principalmente de duas formas. A primeira delas é devido ao fato da radiação ser do tipo ionizante que é capaz de mudar a estrutura química das substâncias, alterando as características das substâncias existentes em nosso corpo, como a água que se transforma em radicais livres, prejudicando o funcionamento do corpo. Outra possibilidade é que a radiação nuclear afeta diretamente as células mudando a estrutura química, por exemplo, quebrando a cadeia do DNA. Ainda hoje a medicina não sabe dizer se existe uma quantidade limite de radiação à qual o corpo deva ser exposto para que tais efeitos possam desenvolver o câncer. Há também as consequências ambientais, econômicas e sociais que são imensuráveis. Não dá para quantificar. Do turismo a energia, da interrupção na cadeia produtiva da moderna indústria japonesa a produção de alimentos, a tragédia de Fukushima causou perdas milionárias nas indústrias agrícola, pesqueira e de criação de gado. Segundo informações divulgadas, as análises em vários centros agrícolas de Fukushima revelaram níveis excessivos de césio em plantações de arroz do entorno da central. Estima-se que para recuperar toda a região atingida serão necessários aproximadamente 275 bilhões de dólares.

Revista do IHU - Que questões ainda não foram respondidas em relação à energia nuclear?

Heitor Scalabrini Costa - A primeira delas diz respeito à questão da insegurança das usinas nucleares. Fukushima provou o contrário das afirmações e declarações dos mais apaixonados defensores desta tecnologia de geração de energia elétrica, que os riscos de um acidente não existem devido às medidas de segurança adotadas. Os riscos de acidentes nucleares existem e quando acontecem são devastadores. Daí para evitar este risco o caminho é não instalar estas usinas. A questão econômica é outro ponto, e diz respeito ao preço da energia gerada, o que ainda é uma grande

incógnita, visto que estas usinas são fortemente subsidiadas com dinheiro público. Logo, os preços anunciados pela indústria nuclear não refletem a realidade. A competitividade é colocada em dúvida por não ser disponibilizado à sociedade os verdadeiros custos desta tecnologia complexa e cara, englobando todo o ciclo nuclear, e incluindo o desmantelamento (descomissionamento) depois de atingir sua vida útil. E finalmente, a questão ainda não resolvida do armazenamento do “lixo nuclear”. Nenhum país conseguiu até hoje equacionar definitivamente o problema da destinação dos resíduos perigosos (altamente radioativos) produzidos nas reações nucleares, que em geral se acumulam nas próprias usinas (como em Angra 1 e 2; e projetada para Angra 3). Estes resíduos continuam ativos por milhares de anos, criando assim também um problema ético, pois a geração presente se beneficia dos serviços prestados pela eletricidade, e acabam legando as gerações futuras os resíduos radioativos.

Revista do IHU - Como o mundo tem se posicionado em relação à energia nuclear, um anos após a tragédia de Fukushima? O acidente promoveu alguma revisão global dos padrões de segurança das usinas nucleares?

Heitor Scalabrini Costa - A catástrofe nuclear no território japonês foi um grande exemplo/aviso para o mundo, contribuindo efetivamente para o aumento da desconfiança na indústria nuclear. Como consequência aumentou a rejeição da opinião pública global ao uso desta energia. Vários países entenderam este alarme e anunciaram o cancelamento dos seus programas nucleoeletrônicos. Pesquisas de opinião pública realizadas em países que já tem usinas nucleares, inclusive o Brasil, indicaram que 69% dos entrevistados rejeitam a construção de novas usinas. No Brasil 79% dos entrevistados dizem se opor a construção destas usinas.

A cada acidente há uma revisão das normas e padrões de segurança para as usinas nucleares, o que acaba acarretando indubitavelmente mais custos que refletem no preço final da energia para o consumidor, tornando assim a eletricidade nuclear

inviável do ponto de vista econômico, se comparada com outras tecnologias. Querem nos fazer crer que a energia nuclear tornou-se mais segura, após um ano da tragédia devastadora em Fukushima, desde quando governos, agências regulamentadoras e operadores de usinas não baixaram a guarda. Isto é uma piada de mau gosto, que pode perdurar até o próximo desastre nuclear. Daí para evitar este risco o caminho é não mais instalar estas usinas.

Revista do IHU - Um grupo de cientistas americanos propõe, para o melhor funcionamento das usinas nucleares, a substituição dos tradicionais reatores de urânio por um novo combustível chamado tório, pois ele é menos radioativo e produz menos lixo nuclear. O que mudaria nas usinas nucleares e como o senhor avalia essa proposta?

Heitor Scalabrini Costa - O tório (Th) é um elemento químico encontrado na natureza principalmente na forma do mineral bastnaesita. Certos cientistas afirmam que as maiores vantagens deste elemento ser usado como combustível de usinas está nas possibilidades de se reduzir a toxicidade dos resíduos das usinas e a maior simplicidade do ciclo do combustível nuclear. As fontes de informação sobre o uso do tório em reatores de água leve (LWRs) provêm da experiência acumulada no reator de água pressurizada (em inglês PWR) de Indian Point (265 MWe) e no reator de água fervente (em inglês BWR) de Elk River (22 MWe). Esses reatores utilizaram tório com urânio altamente enriquecido, e depois passaram a utilizar como combustível o urânio (como atualmente acontece na grande maioria dos reatores nucleares). Não conheço o resultado destas experiências, portanto, não poderia emitir uma opinião mais conclusiva. O que posso dizer é que no Brasil (ao menos) não necessitamos da tecnologia nuclear para atender as necessidades elétricas nem do presente e nem do futuro devido a nossa abundante disponibilidade de recursos renováveis como o sol, os ventos, a biomassa, e a possibilidade de extrair energia elétrica dos oceanos.

Revista do IHU - Por quais razões o Brasil ainda insiste em dar continuidade à Angra 3? Como vê o posicionamento do Estado nesta questão?

Heitor Scalabrini Costa - A principal razão alegada é para garantir a segurança energética, ou seja, ofertar energia para atender a demanda do país. É uma posição no mínimo equivocada já que o país dispõe de recursos renováveis abundantes e diversos que podem atender a uma demanda eficientizada, sem desperdícios e com geração descentralizada, além da complementariedade entre as diversas fontes energéticas renováveis. Não há, portanto, razões para investir mais em energia nuclear no Brasil. A posição de reativar o programa nuclear brasileiro foi tomada de maneira antidemocrática por um “grupinho” de 10 pessoas que compõem o Conselho Nacional de Política Energética-CNPE (a maioria ministros de Estado que tem a obrigação de dizer sim ao presidente da República, com exceção da ex-ministra Marina Silva que não compareceu a esta fatídica reunião em junho de 2007). Sem nenhuma discussão mais abrangente com setores da academia, cientistas, sociedade civil, a medida foi tomada autocraticamente, utilizando para tanto de todo o prestígio que o presidente na época desfrutava junto à população. Lamentavelmente, mesmo depois da tragédia de Fukushima, ficamos perplexos com as declarações do “especialista em energia”, Ministro de Minas e Energia, afirmando a prioridade do país de continuar investindo na construção de usinas nucleares. O Brasil está despreparado para evitar catástrofes semelhantes ao que aconteceu em Fukushima, que podem acontecer nas usinas nucleares construídas e em construção. Portanto, a decisão do governo brasileiro com relação ao uso da eletricidade nuclear leva risco e perigo a integridade física da população brasileira.

Revista do IHU - A Alemanha pretende fechar as usinas nucleares até 2022. Entretanto, o país poderá oferecer crédito à exportação de equipamentos para Angra 3. Percebe alguma contradição?

Heitor Scalabrini Costa - A decisão do governo alemão de não só

encerrar seu programa nuclear, devido aos enormes riscos desta tecnologia, mas também de incentivar a pesquisa e a implantação de energias renováveis, recebeu aplausos em todo mundo. Todavia, ao mesmo tempo, causa perplexidade e indignação o mesmo governo alemão apoiar a construção de usinas nucleares em outros países, como se fosse possível aplicar, na política internacional, um duplo critério, em que os riscos da energia nuclear são considerados inaceitáveis para os cidadãos alemães, mas não o são para cidadãos de outras nações. Uma contradição inaceitável seria a concessão da Garantia Hermes ao financiamento da construção da Usina Atômica de Angra 3, em nosso país, a ser votada ainda neste mês pelo Parlamento alemão.

Revista do IHU - **Deseja acrescentar algo?**

Heitor Scalabrini Costa - As lições que devemos tirar do lamentável e trágico episódio de Fukushima é que mesmo com os avanços tecnológicos no setor da segurança nos reatores nucleares, os riscos de um acidente existem. E quando acontecem são catastróficos. Recentemente, no Fórum Social Temático de Porto Alegre um monge budista de Hokkaido, no Japão, afirmou que *“existe um antagonismo básico e fundamental entre a continuidade da espécie humana e o uso da energia nuclear”*. Concordo plenamente, pois a atividade nuclear gera consequências de longuíssimo prazo. E o mínimo que uma sociedade consciente teria que fazer seria exigir que todos os reatores parassem. No caso específico do Brasil não devemos deixar de repetir que não precisamos e não queremos usinas nucleares.

Morde e assopra nuclear

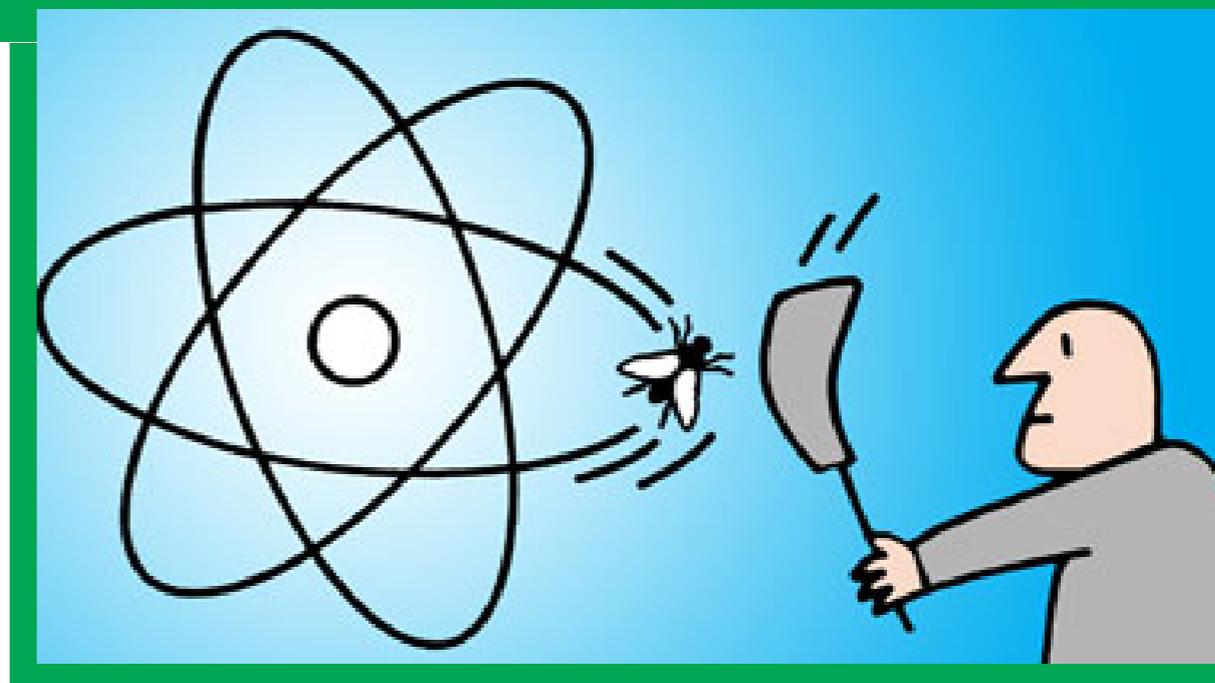
Junho, 2012

Após o trágico acidente no complexo nuclear da cidade japonesa de Fukushima com considerável vazamento de material radioativo, o mundo rediscute os projetos de novas usinas nucleares, e o que fazer com as já existentes. No Brasil, o governo federal age no sentido oposto.

Defensores das usinas nucleares se contradizem, apelando que o momento é de cautela, e que governo vai analisar a entrada de projetos de energia nuclear na discussão do Plano Nacional Energético 2035. Ao mesmo tempo defendem a qualquer custo, que o País não abandone os projetos nucleares com o argumento de não ficar defasado desta tecnologia no futuro, e que a construção de Angra 3 vai continuar, sem alteração do seu cronograma.

Esta nova posição (estratégia?) pode ser considerada mais moderada, se comparar com as declarações do Ministro de Minas e Energia, que chegou a anunciar publicamente que o país teria dezenas de (cerca de 50) usinas nucleares até 2050.

De fato, ocorre que mensagens estão sendo enviadas à sociedade pelo lobby nuclear, no sentido de apontar certo recuo e bom senso, tendo em vista a grandiosidade e as reais consequências do acidente nuclear ocorrido no Japão, com enormes prejuízos econômicos, sociais, ambientais. O objetivo é amenizar e mesmo tentar calar o movimento antinuclear que se organiza e cresce em todo território nacional, se opondo a instalação de novas usinas, defendendo o fechamento das já existentes e a interrupção da



construção de Angra 3.

Enquanto ocorrem estas declarações de técnicos funcionários públicos e representantes da indústria nuclear, permanecem as propostas contidas no Plano Nacional de Energia, e definidas pelo Conselho Nacional de Política Energética, composto por apenas 10 membros. Os dirigentes desse setor continuam priorizando a energia nuclear como fonte energética. Desconsideram todas as potencialidades e vantagens das fontes renováveis de energias abundantes no país, quando não aprovam o Projeto de Lei – PL 630/2003, denominado “Lei das Renováveis”, adormecido nas gavetas do Congresso Nacional. Também pouco se investe na conservação de energia, bastando verificar os orçamentos destinados para o Programa de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) e suas metas pífiás.

O discurso oficial atual é para amainar amplos setores da sociedade contrários ao uso da energia nuclear para a produção de eletricidade, enquanto na prática deixa claro que sua política energética prioriza as mega hidroelétricas na região Amazônica, as termoelétricas (com combustíveis fósseis), além das usinas nucleares. Prova cabal desta conduta foi à aprovação pelo BNDES, nos últimos dias de dezembro de 2010, de um financiamento de R\$ 6,1 bilhões para a Eletrobrás Termonuclear S/A construir Angra 3. Este valor corresponde a 55% do investimento total.

Enquanto o Banco abre “as burras” para o setor nuclear, acaba de divulgar as vésperas da festa junina de São João a criação de um fundo de investimento de R\$ 150 milhões, voltado exclusivamente a empresas que desenvolvem projetos de tecnologias “limpas” e estão em estágio nascente ou inicial de atividades, ou seja, uma soma 40 vezes inferior a que foi destinada ao setor nuclear.

Também recentemente (25/05/2011), o Congresso Nacional aprovou a Medida Provisória - MP 517/2010 editada no final do ano passado, nos últimos dias do mandato do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que concedeu incentivos fiscais a áreas consideradas estratégicas pelo governo federal, como infraestrutura, além de tratar de outros assuntos ligados ao setor elétrico.

Um dos assuntos que fez parte do texto da MP foi à criação do Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Usinas Nucleares (Renuclear), concedendo isenção de impostos para usinas atômicas. Segundo a Eletrobrás Eletronuclear, o regime reduzirá em R\$ 700 milhões o custo de Angra 3 - orçada em R\$ 9,9 bilhões. Portanto, é o Tesouro Nacional, ou seja, nós os cidadãos e cidadãs que pagamos impostos, que continuamos financiando através do BNDES, e da isenção de impostos, a usina nuclear de Angra 3 e o Programa Nuclear Brasileiro.

Logo, a estratégia do governo é clara, enquanto a “poeira radioativa” da catástrofe de Fukushima não assenta, e não sai do foco da mídia nacional e internacional, atua no sentido de realizar

um grande esforço de convencimento da população que ele tem cautela quanto aos destinos do projeto nuclear no Brasil. Mas, nos bastidores continua priorizando esta tecnologia. Por quê? Sabe-se lá os motivos. Talvez tenhamos uma resposta perguntando ao “bispo de Itu”, pois os defensores das usinas nucleares continuam “enrolando” a sociedade.

O exemplo da Alemanha

Agosto, 2012

A Alemanha foi a primeira nação industrializada a ter um plano para abolir a energia nuclear do seu território. A data para por fim a esta era de insegurança foi dia 29 de maio de 2011, por decisão da coalização de governo da chanceler Ângela Merkel. Até 2022 não haverá mais reatores nucleares neste país emblemático, particularmente para o Brasil, que assinou em 1975 um acordo de cooperação técnico científico econômico prevendo a instalação de oito usinas nucleares em nosso território. Juntas, as 17 usinas existentes em solo alemão que produziam menos de 1/4 da energia alemã serão desativadas. Este exemplo está sendo seguido, e países como a Itália, Áustria, Suíça, Bélgica, Japão, entre outros, já começaram a revisar suas políticas nucleares.

A tomada de decisão do governo alemão de deixar de usar a energia nuclear mostra que basta visão e vontade política para livrar um país desta fonte de energia indesejável, pelo perigo que representa; suja pelos resíduos que produz, e não se sabe o que fazer com eles; e cara, implicando em tarifas mais onerosas para o consumidor. Enquanto a Alemanha virava a página do nuclear, técnicos e políticos brasileiros duvidavam que este país pudesse “sobreviver” sem a nucleoeletricidade. Os mais exaltados alegavam até que o desligamento progressivo das usinas nucleares forçaria o país a importar combustíveis fósseis, contribuindo assim para o aquecimento global. Mais uma vez estes “experts” (?) em energia mostraram o quanto estavam errados.

Passado pouco mais de um ano da decisão histórica, no dia 1 de agosto de 2012 a Associação Nacional de Energia e Água (BDEW)



anunciou que 25 % de toda energia consumida pela Alemanha no primeiro semestre deste ano foi gerada a partir de fontes renováveis, e que todas estas fontes registraram crescimento no período comparado a 2011, quando representavam 17% do consumo energético total.

O setor eólico forneceu 9,2% de toda energia demandada pela Alemanha, produzindo 24,9 bilhões de kWh, respondendo pela maior contribuição das renováveis. A biomassa representou 5,7% da demanda, produzindo 15,3 bilhões de kWh. E o setor fotovoltaico 5,4%. Sendo este o que mais cresceu, 47%, aumentando sua geração do 1º semestre de 2011 de 9,8 bilhões de kWh, para igual período em 2012, de 14,4 bilhões de kWh.

O recado parece dado para o Brasil e para o mundo. As fontes

renováveis podem e devem substituir os combustíveis fósseis, além da indesejável energia nuclear.

No Brasil, apesar do crescimento das instalações eólicas, sua participação na demanda energética ainda é pífia, menos que 2%. Apesar de todo o estardalhaço midiático que governos estaduais e federal fazem, as políticas de incentivo desta fonte de energia permanecem pontuais e pouco expressivas diante do enorme potencial estimado de mais de 350 GW. O caso mais bizarro, que demonstra na prática a falta de interesse, diz respeito ao atraso incompreensível na atualização do Atlas Eólico Brasileiro de responsabilidade do Centro de Pesquisas da Eletrobrás (CEPEL), instrumento imprescindível para atração de novas instalações.

Com relação aos agrocombustíveis, mesmo com a propaganda encantando o mundo, em torno da produção do etanol e do agrodiesel, a realidade é outra. O etanol está sendo importado, e o preço se aproximando mais e mais da gasolina, resultando numa retração do consumo. E em relação à propalada e alardeada alavancagem da agricultura familiar, com as oleaginosas (quem não se lembra dos discursos pró mamona na região Nordeste como a redenção dos pequenos agricultores) para a fabricação do agrodiesel, nada aconteceu. Hoje mais de 3/4 da produção do agrodiesel é oriunda da soja.

Sobre a energia solar fotovoltaica, nem se fala. Mesmo tendo alguns projetos privados implantados nas arenas esportivas, e uma usina de 1 MW no interior do Ceará, continua sendo apenas “traço” na matriz energética nacional. Existe uma expectativa com a resolução da Aneel 482/2012, de 17 de abril último, estabelecendo o acesso da pequena geração distribuída na rede elétrica, e assim estimular a energia fotovoltaica instalada em domicílios e pequenos comércios. Mesmo com mais de 20 anos de atraso em relação à Alemanha que lançou o projeto “1000 telhados solares” em 1991, no nosso caso “a esperança é a última que morre”. O aquecimento solar da água ainda patina com a iniciativa “Cidades Solares”, legislação municipal que atende hoje a menos de 50 municípios

brasileiros. E o programa “Minha Casa, Minha Vida”, incorporando sistemas de aquecimento solar, ainda é uma incógnita.

O Brasil é bem ensolarado, possui muita água, fortes ventos e grandes áreas agrícolas para a produção da biomassa, podendo utilizar tudo isso para seu desenvolvimento e assim melhorar a qualidade de vida de sua população respeitando o meio ambiente. Então, que país é este que opta pela energia nuclear, combustíveis fósseis e mega hidrelétricas na região Amazônica?

25 anos do desastre radioativo de Goiânia

Setembro, 2012

O fenômeno da radioatividade descoberto pelo físico francês Henri Becquerel em 1896, mostrou que o núcleo de um átomo muito energético tende a se estabilizar, emitindo o excesso de energia na forma de partículas e ondas. As radiações emitidas por esses núcleos chamadas de partículas, alfa e beta (pouco penetrantes) possuem massa, carga elétrica e velocidade. Os raios gama são os mais perigosos por serem mais penetrantes (energéticos) e de efeitos extremamente nocivos para a vida, são emitidos na forma de ondas eletromagnéticas, não possuem massa, e se propagam com a velocidade de 300.000 km/s.

Portanto, quando temos a presença indesejável de um material radioativo em local onde não deveria estar, existe assim a contaminação radioativa que gera irradiações. Para descontaminar um local, retira-se o material contaminante. Sem o contaminante o lugar não apresentará irradiação, nem ficará radioativo, irradiação não contamina, mas contaminação irradia.

Feito este preâmbulo, relembremos o ocorrido há 25 anos, naquele dia 13 de setembro de 1987, no município de Goiânia (GO), considerado o maior acidente radiológico do mundo. Um aparelho de radioterapia contendo o material radioativo Césio-137 (produzido em reatores nucleares) encontrava-se abandonado no prédio do Instituto Goiano de Radioterapia (IGR), instituto privado, no centro de Goiânia, desativado há cerca de dois anos (isto mesmo havia dois anos que o equipamento estava abandonado no local). Dois homens, Roberto e Wagner, à procura de sucata, entraram no prédio do Instituto sem nenhuma dificuldade, pois o



mesmo se encontrava em escombros, sem portas e nem janelas, e levaram o aparelho até Devair, dono de um ferro velho. Durante a desmontagem do aparelho, foram expostos ao ambiente 19 g de cloreto de Césio-137 (CsCl), pó semelhante ao sal de cozinha. O encontrado não era exatamente na forma de pó, mais parecia como uma pasta, de cor acinzentada, e virava pó quando friccionado. Mas, o que chamava muita atenção é que no escuro, brilhava intensamente com uma coloração azulada. Encantado com o brilho do material, Devair, passou a mostrá-lo e até distribuí-lo a amigos e familiares, inclusive para os irmãos Odesson e Ivo, que levou um pouco de césio para sua filha, Leide.

Expostas ao material radioativo, as pessoas começaram a desenvolver sintomas da contaminação (tonturas, náuseas, vômitos e diarreia), algumas após horas de exposição e outras

após alguns dias, levando-as a procurarem farmácias e hospitais. Foram medicadas como portadoras de uma doença contagiosa. Os sintomas só foram caracterizados como contaminação radioativa, em 29 de setembro, depois que a esposa do dono do ferro velho Maria Gabriela, levou parte do aparelho desmontado até a sede da Vigilância Sanitária. No dia 23 de outubro daquele ano morria Maria Gabriela, esposa de Devair e sua sobrinha Leide. Devair, juntamente com outras 15 pessoas, foi encaminhado para tratamento de descontaminação no Hospital Naval Marcílio Dias, no Rio de Janeiro, vindo a falecer em 1994. Nestes 25 anos, seis pessoas da mesma família Alves Ferreira vieram a óbito.

Para a verdade dos fatos, é necessário deixar registrado que o governo na época não sabia ainda o que estava acontecendo. Até que no dia 29 de setembro, um dia após Maria Gabriela e Geraldo (catador de recicláveis que morava no ferro velho) terem levado a peça que continha o césio a Vigilância Sanitária, o físico Walter Mendes, de férias na cidade, solicitou um contador Geiger do escritório da Nuclebrás de Goiânia, emprestando-o a Vigilância Sanitária. E aí sim, foi constatada a radioatividade.

A propagação do Césio-137 para as casas próximas onde o aparelho foi desmontado se deu por diversas formas. Merece destaque o fato do CsCl ser higroscópico, isto é, absorver água da atmosfera. Isso faz com que ele fique úmido e, assim, passe a aderir com facilidade na pele, nas roupas e nos calçados. Levar as mãos ou alimentos contaminados à boca resulta em contaminação interna do organismo, o que aconteceu com Leide, de 6 anos de idade. Oficialmente, segundo a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), quatro pessoas morreram, e além delas, das 112.800 pessoas que foram monitoradas, em 6.500 foram encontradas contaminação discreta, mas apenas 250 apresentaram contaminação corporal interna e externa que mereceram maior atenção e acompanhamento. Destas, 49 foram internadas e 21 exigiram tratamento médico intensivo.

Os trabalhos de descontaminação dos locais afetados produziram 6.500 toneladas (somente recentemente reconhecida pela CNEN) de lixo contaminado, com apenas 19 g de Césio-137. O lixo armazenado em caixas, tambores, containers era constituído de roupas, utensílios domésticos, plantas, solo, animais de estimação, veículos, materiais de construção (algumas casas foram implodidas, sem que pudesse tirar nada de dentro, nem brinquedos, fotografias). Todo este lixo radioativo foi armazenado em um depósito construído na cidade de Abadia de Goiás, vizinha a Goiânia, onde deverá ficar pelo menos 180 anos.

Quatorze anos depois, o governo de Goiás incluiu mais 600 pessoas na lista de vítimas. O Ministério Público Estadual (MPE) chegou à conclusão que, policiais e funcionários que trabalharam durante o período da tragédia foram contaminados e alguns morreram em consequência de doenças provocadas pelo césio. E estas mortes nunca entraram nas estatísticas oficiais.

Por outro lado, o Centro de Assistência aos Radioacidentados Leide das Neves Ferreira, criado pelo governo do estado para acompanhar as vítimas, não admitia relacionar ao acidente com o césio, as mortes e as doenças denunciadas pelo MPE. Foi então assinado um acordo entre o Estado e o MPE para que as novas vítimas, seus filhos e netos recebessem assistência médica e indenização.

Após vinte e cinco anos do desastre radioativo, as várias pessoas contaminadas pela radioatividade não recebem os medicamentos, que, segundo leis instituídas, deveriam ser distribuídos pelo governo. E muitas pessoas envolvidas diretamente com o ocorrido, ainda vivem nas redondezas da região do acidente, entre as Ruas 57, Avenida Paranaíba, Rua 74, Rua 80, Rua 70 e Avenida Goiás, sem oferecer nenhum risco de contaminação.

Este desastre deixou marcas profundas nas pessoas mais diretamente afetadas e que sobreviveram, e em todo município. O que caracterizou este episódio, e deixou evidente a sociedade, foi o despreparo, a inoperância, o imprevisto e o desinteresse

demonstrado pelo poder público com a saúde das pessoas, principalmente manipulando informações.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) ficou desnudada diante do grave desastre de Goiânia. Porém, não é somente a CNEN, mas todas as atividades nucleares no Brasil continuam surpreendendo negativamente. Transcorridos 25 anos as atitudes e a postura de hoje são semelhantes as do passado. Pouca coisa mudou, em relação à transparência e a prepotência. E o descrédito a esta autarquia é cada vez mais percebido pela população, quando ela se informa e toma conhecimento das atividades desenvolvidas na área nuclear, onde sobressai a visão miliciana de soberania e defesa nacional, em que tudo é sigiloso, tudo é secreto.

O exemplo mais recente que acontece, ou podemos dizer a tragédia anunciada, é o que atinge as populações vizinhas da mina de urânio de Caetité na Bahia. Mas, esta é outra história à qual devemos estar atentos, para evitar que nosso povo morra pela (ir)responsabilidade dos governantes.

Co-autor: Odesson Alves Ferreira (Associação da Vítimas do Césio 137)

Energia nuclear em desuso

Setembro, 2012

Setembro de 2012 ficará marcado na história pelos anúncios feitos pelos governos japonês e francês, a respeito da decisão de se afastarem da energia nuclear, responsável pelos piores pesadelos da humanidade. Esta tomada de posição tem um significado especial, visto que estes países, até então defensores desta fonte energética, têm em suas matrizes a maior participação mundial da nucleoeletricidade. Depois da histórica decisão do governo alemão em abandonar em definitivo a energia nuclear, agora são os governos do Japão e da França que vão rever os planos relativos ao uso do nuclear.

O Japão anunciou que irá abrir mão da energia nuclear ao longo das próximas três décadas. Esta decisão, tomada após um encontro ministerial (14/09), indica o abandono de tal fonte energética na “década de 2030”. Esta posição governamental foi tomada após o desastre de Fukushima que abalou a confiança da população na segurança dos reatores nucleares. O plano japonês apresentado é semelhante ao da Alemanha, primeira nação industrializada que comprometeu desligar todos os seus 17 reatores até 2022. Sem dúvida para o Japão, a tarefa é mais complexa visto que 1/3 da eletricidade gerada no país é proveniente dos 50 reatores instalados em seu território.

Ainda sobre a decisão do governo japonês existem críticas por não ter sido especificado, quando exatamente a meta seria alcançada, já que a decisão agora tomada não seria obrigatória para governos futuros. O que significa em princípio, que uma nova administração poderia reverter os planos. Todavia, analistas afirmam que



difícilmente esta mudança de rumo ocorreria pelo alto engajamento e conscientização dos japoneses/sas, demonstrada em recente pesquisa de opinião, onde mais da metade da população se diz favorável ao fim do uso do nuclear no país. Também houve críticas sobre o porquê deste calendário ser tão dilatado, já que o país chegou a desligar 48 dos reatores depois do desastre de Fukushima, e poderia, com o aumento da participação das fontes renováveis e com um ambicioso programa de eficiência energética, atingir a meta num prazo menor. Todavia, mesmo com estas ressalvas, a decisão anunciada aponta para um novo rumo na questão energética japonesa e mundial.

Já na França, em recente conferência (14 e 15/09) sobre questões ambientais, realizada em Paris, o presidente François Hollande, cumprindo promessa de campanha, declarou que está engajado na

transição energética, baseada em dois princípios: eficiência e fontes renováveis; e que planeja reduzir a dependência do país da energia nuclear, hoje correspondendo a 75% da matriz energética, para 50% até 2025.

Sem ter metas conclusivas para o abandono definitivo da energia nuclear no seu território, sem dúvida a decisão do governo francês é histórica e extremamente positiva, visto que até então, discutir a questão nuclear na França era tabu. Para aqueles defensores desta tecnologia que sempre mencionavam o estado francês como referência de uma experiência exitosa na área nuclear, fica aí uma derrota de grandes proporções. Sem dúvida, a França rever sua posição, mesmo diante das dificuldades, da complexidade do problema e das contradições existentes, é indispensável para um mundo de amanhã sem nuclear.

Somados a Áustria, Bélgica, Suíça, Itália (decisão plebiscitária, onde mais de 90% da população votou contrário à instalação de novos reatores nucleares em seu território) que reviram os planos de instalação de novas usinas, e decidiram se distanciar da energia nuclear; agora a Alemanha, o Japão e a França tomaram decisões semelhantes.

Diante deste contexto internacional fica aqui uma pergunta que não quer calar: por que então o governo brasileiro insiste em planejar a construção de usinas nucleares? Com a palavra as “autoridades energéticas”.

Energia nuclear: por que tanta insistência?

Outubro, 2012

Após o desastre nuclear de Fukushima ocorrido em 11 de março de 2011, no Japão, o mundo é surpreendido por revelações que mostram o quanto a questão nuclear é um tema sobre o qual a indústria do setor e governantes omitem e escondem informações da população.

A última revelação em relação ao desastre na central nuclear japonesa operada pelas empresas Tokyo Electric Power Company (Tepco) foi o relatório tornado público recentemente (depois de um ano e meio do ocorrido) intitulado “Política fundamental para a reforma da organização da energia nuclear da Tepco” (tradução livre). É relatada nas 32 páginas deste documento, que, mesmo antes do terremoto, seguido do tsunami, ter provocado a inundação dos reatores nucleares, com a liberação para o meio ambiente de produtos radioativos, a empresa já sabia que os sistemas de proteção dos reatores existentes eram insuficientes para um evento da magnitude do ocorrido. Como declarado pelos dirigentes da empresa, eles negaram fechar a central para implantar as medidas de segurança apontadas como necessárias para garantir a segurança, meramente por razões econômicas. Houve uma clara omissão dos dirigentes da Tepco, numa tentativa de minimizar o risco da ocorrência de um tsunami na região e suas consequências, demonstrando assim, o quanto amam o dinheiro e odeiam a vida. O que nos parece ser uma visão predominante no setor nuclear mundial.

Depois da descoberta das inúmeras “trapaças” realizadas pela Tepco, a população japonesa tem pressionado o governo,



realizando manifestações públicas demonstrando ser contrária a continuidade e a expansão desta fonte de energia no país. Toda a pressão popular acabou surtindo efeito, e em setembro último foi anunciada pelo governo, a decisão do país em se afastar progressivamente do modelo nuclear, substituindo-o pelas fontes renováveis de energia.

Além do Japão, anteriormente a Alemanha, Itália, Bélgica, Áustria entre outros países, já haviam decidido abandonar a construção de novas usinas nucleares e fechar as existentes. Até mesmo a França, ícone do uso da nucleoelectricidade no mundo, também decidiu iniciar um processo de redução da participação do nuclear em sua matriz energética.

O que surpreende é que no Brasil, autoridades do Ministério de Minas e Energia, “lobistas” da área nuclear e membros da academia continuam insistindo no Programa Nuclear, que prevê a construção de Angra 3 e mais quatro usinas nucleares até 2030. Sendo duas delas no Nordeste brasileiro.

Mesmo com ampla maioria da população 79 % se posicionando contra o uso da energia nuclear no país, segundo uma pesquisa de opinião realizada pela BBC, não foi o suficiente para convencer o governo federal a rever sua decisão autoritária. No caso da instalação de usinas no Nordeste, um dos locais pré selecionados foi o município de Itacuruba (481 km de Recife), que teve amplo apoio do governo de Pernambuco que se posicionou publicamente favorável a instalação em seu território desta central, mas após a catástrofe de Fukushima tergiversa sobre o assunto.

Os movimentos antinucleares (www.brasilcontrausinanuclear.com.br, www.greenpeace.org/brasil/pt e antinuclearbr.blogspot.com.br) têm realizado inúmeras atividades e campanhas de esclarecimento e de informações junto à população sobre os riscos intrínsecos da energia nuclear e os perigos de um acidente. A receptividade desta mensagem demonstra o quanto é rejeitada a decisão governamental de incluir na expansão da oferta de energia elétrica as usinas nucleares em nosso país. Na Rio +20, houve um espaço, a “Tenda Antinuclear”, local onde ocorreram várias atividades, desde palestras, depoimentos e relatos de atingidos por desastres nucleares, debates, filmes, mostrando os riscos da tecnologia nuclear, desde a mineração do urânio. Em todas as atividades na tenda foi enfatizado e demonstrado que, pela riqueza da biodiversidade e da disponibilidade das fontes renováveis, o Brasil não precisa da eletricidade nuclear para atender suas necessidades de energia, nem no presente e nem para o futuro.

Em razão de todos os argumentos e das ações contrárias ao uso da energia nuclear em todo o mundo, alertamos a população brasileira, pois mesmo que este assunto não esteja na pauta da mídia empresarial de nosso país, o governo federal continua com o firme

intento de construir novas usinas nucleares, e investe hoje mais de 10 bilhões de reais na construção de Angra 3. Daí porque não podemos esmorecer nesta luta, pelo contrário, devemos exigir das autoridades que interrompam imediatamente o programa nuclear em andamento, e que seja afastada definitivamente a ameaça que ronda o povo brasileiro.

Pense, reflita e diga não a energia nuclear

Fevereiro, 2013

As decisões tomadas pelos governos da França, Alemanha, Japão, Bélgica, Itália, entre outros, de reverem seus programas de instalação de novas usinas nucleares, e desativarem as existentes, são mais do que um indicativo de que esta fonte de energia perdeu espaço considerável no século XXI. Por trás (e a frente) das decisões governamentais, está a pressão popular. A conscientização sobre os reais riscos desta tecnologia tem levado milhares de pessoas a se manifestarem publicamente contrárias ao uso da energia nuclear. Dificilmente por vontade de novos governos haverá mudanças na política não nuclear destes países. Nem mesmo no Japão, onde o atual primeiro ministro tem insinuado que não só reativará as 50 usinas fechadas pós Fukushima, mas construirá novas centrais nucleoeletricas. A razão é simples a população não quer conviver com o perigo constante de uma catástrofe nuclear.

A China, utilizada como exemplo na rota pró nuclear, não deve ser imitada. Sua situação política, social e ambiental, não serve como exemplo. O país que é o mais populoso do mundo (mais de 1,3 bilhões de habitantes) tolhe a liberdade de expressão e impede pela força a participação popular. Por outro lado, os Estados Unidos da América, citado como exemplo de modelo nuclear, vive um grande dilema com relação a sua economia, a seu modo de vida, e as suas posições nos fóruns internacionais referentes às mudanças climáticas. As contradições são enormes, em um país que já foi à locomotiva do mundo ocidental capitalista. Hoje, ao mesmo tempo, propõe a produção e a utilização do gás do xisto betuminoso (verdadeiro crime ambiental), mas acena para o fortalecimento de



políticas na área de energias renováveis.

O Brasil é que deveria servir de exemplo e modelo para outros países na área energética. Com recursos naturais abundantes como o sol, o vento, as águas, a biomassa, deveríamos estar à frente e propor novos caminhos para sociedade mundial, na utilização destes recursos, de maneira eficiente, sem desperdícios, e sem impacto ambiental e agressão social, levando em conta para que e para quem os recursos energéticos são destinados. Complementando a rede elétrica nacional com geração de energia descentralizada, substituindo os chuveiros elétricos, a iluminação e motores ineficientes, por novas tecnologias disponíveis. Enfim, priorizando o uso das novas fontes renováveis e políticas de conservação.

Mas, infelizmente, estamos andando para trás, no que concerne a matriz elétrica. Cada vez mais se instalam termelétricas a combustíveis fósseis, menosprezando os recursos naturais disponíveis. O planejamento tecnocrático indica o aumento das termelétricas nos próximos anos, desenhando para o futuro uma matriz hidrotérmica. Verdadeiro crime lesa-pátria que está sendo cometido com as gerações futuras e com o planeta, ao desprezar as novas fontes renováveis.

Ainda, o que chama a atenção são as posições dos eternos lobistas da energia nuclear, uns mais belicistas que outros. Aquele mesmo, ex-ministro de Ciência e Tecnologia, que defendeu e defende que o país se insira no “clube da bomba”, volta nestes tempos de crise elétrica a propor que a energia nuclear seja “tratada com mais carinho” pelo governo federal. Empregados ilustres da Eletronuclear utilizam velhos argumentos, os mesmos que respaldaram a assinatura do acordo Brasil-Alemanha em plena ditadura militar. Defendem que o Brasil necessita da energia nuclear para atender as necessidades elétricas de agora e futura, daí não pode abrir mão, nem de suas reservas de urânio (para os negócios), nem da construção de novos reatores nucleares. Propõem não só Angra 3 em construção, porém, mais quatro outras usinas até 2030, sendo dois destes complexos nucleares no Nordeste brasileiro, ao lado do Rio São Francisco. Trata-se de mais um descalabro contra o povo sertanejo.

No próximo mês, no dia 11 de março, lembraremos dois anos da catástrofe de Fukushima. Não se pode esquecer a gravidade, e as repercussões de tal acidente para a vida, o que está sendo abafado pelas agências de notícia. A população brasileira não se deixará enganar, e mais uma vez continuará afirmando “Não queremos energia nuclear, nem em Pernambuco, nem no Nordeste, e nem no Brasil”.

Energia nuclear e maledicências

Março, 2013

Existem maledicências evidentes quando se defende a expansão de usinas nucleares no país, justificando-as com o que está ocorrendo em diversas partes do mundo, com a necessidade da nucleoeletricidade para garantir o crescimento econômico, e de relacionar a construção dessas usinas no Nordeste com o desenvolvimento regional.

No debate verifica-se uma intransigência de origem daqueles que comandam o setor. E um jogo de interesses de grupos que se beneficiariam caso estes projetos se concretizem, em detrimento dos interesses nacionais. Nem tudo é dito claramente, explicitado a sociedade, quando o assunto é energia nuclear. Há pouca informação manipulada que circula na grande mídia, desnudando o caráter antidemocrático e “fechado” que domina o setor energético, controlado por interesses políticos, econômicos e militares.

Se propagandeia falsamente que a indústria nuclear está em plena efervescência e florescente no mundo. Com mais, e mais países adotando esta tecnologia como solução para atender suas necessidades energéticas. Toma-se como exemplo, os Estados Unidos da América, país que menos respeita a natureza e o maior poluidor do mundo, juntamente com a China. O EUA declinou de assinar o protocolo de Kyoto, não se comprometendo a reduzir suas emissões de CO₂ (o principal gás de efeito estufa – GEE), além de dificultar nos fóruns internacionais, propostas para combater o aquecimento global. Mais recentemente, optou pela produção de gás obtido a partir do betume, combustível fóssil e com grande



capacidade de emissão de GEEs,. Com certeza, este país não é exemplo para ninguém no que concerne suas escolhas energéticas e a defesa do meio ambiente. Não devemos nos “americanalhar” neste setor.

Por outro lado, tenta-se desqualificar a decisão da Alemanha de abdicar da instalação de novos reatores nucleares e de desativar os já existentes em seu território. Chega-se a especular que tal decisão poderá se revista no futuro próximo. Não são citados outros países que também abandonaram a construção de novos reatores, como a Itália, cuja decisão foi referendada em um plebiscito, onde mais de 95% dos votos foram contrários à construção de novas usinas nucleares. Também a Bélgica, Áustria dentre tantos outros que abandonaram a tecnologia nuclear.

A França, símbolo mundial no uso da eletricidade nuclear, com seu governo socialista, prometeu aos seus eleitores na última campanha presidencial, diminuir ao longo dos próximos anos o uso da energia nuclear em seu território, substituindo-a por fontes renováveis de energia. Portanto, os indecisos sobre a questão nuclear devem procurar as informações em diferentes fontes sobre o que ocorre no mundo pós Fukushima.

No Japão, hoje ocorre uma verdadeira queda de braço entre o primeiro ministro, que insiste na reativação dos 50 reatores que permanecem desligados depois da tragédia de 11 de março, e a população. Recente pesquisa de opinião mostra que mais de 70% da população japonesa é contrária ao uso da energia nuclear, e está disposta a impedir que o plano do primeiro ministro de religar as centrais aconteça.

A falácia de que a energia nuclear é essencial para atender as necessidades energéticas é um argumento que vem sendo utilizado desde a ditadura militar. Na época, para justificar o acordo Brasil-Alemanha em 1975, se previa a instalação de 8 reatores nucleares e se afirmava peremptoriamente, ser imprescindível esta fonte para ofertar mais energia para o crescimento do “gigante adormecido”. Somente uma foi construída, Angra II, iniciando sua operação em setembro de 1981. Quanto as 7 usinas restantes, realmente elas não fizeram falta, e o Brasil não entrou em colapso, conforme se apregoava.

Hoje, a ladainha volta à tona, com uma propaganda enganosa relacionando os “apagões” e desabastecimento com a urgência de se expandir o parque nuclear. Uma mentira sem tamanho, suportada por um planejamento energético equivocado, onde predomina as decisões políticas de um grupo encastelado há anos no Ministério de Minas e Energia, que apóia esta ou aquela tecnologia energética, em função de seus interesses imediatos e não da maioria da população.

Por outro lado, afirmar que a instalação de uma usina nuclear no sertão brasileiro é “uma oportunidade única que poderá ser o ponto de partida de um grande processo de desenvolvimento regional”, trata de uma promessa vaga, destituída de fundamento. E só quem acredita, em papai Noel, mula sem cabeça, saci pererê, coelhinho da páscoa, e tantos outros personagens do imaginário popular, crê nesta afirmativa.

A instalação de uma usina nuclear, do modelo previsto, orçada em mais de 10 bilhões de reais, produz menos empregos que as indústrias da tecnologia eólica, solar, conforme o relatório sobre empregabilidade das indústrias energéticas da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Portanto, é um desrespeito ao já sofrido sertanejo alimentar o sonho de que investimentos de bilhões de reais na construção de uma usina nuclear, contribuirá para a melhoria de sua vida.

O povo nordestino já foi enganado, ludibriado, inúmeras vezes com propostas deste naipe, superlativas, megalomaniacas, e não vai se deixar iludir mais uma vez.

Locais de publicação

O Brasil (Nordeste) não precisa de usinas nucleares (agosto/2009)

www.tudorondonia.com.br
www.paulorubem.com.br
www.eco21.com.br

Eletricidade nuclear: na contra mão da sustentabilidade (dezembro/2009)

www.ecodebate.com.br
www.revistasustentabilidade.com.br
www.rumosustentavel.com.br

Energia nuclear é uma boa solução para o Brasil (Nordeste)? (janeiro de 2010)

www.mudancasclimaticas.andi.org.br
www.ecodebate.com.br

O Brasil/Nordeste NÃO precisa da eletricidade nuclear (maio/2010)

www.transparencianuclear.blogspot.com.br

Modelo predatório: termoelétricas, usinas nucleares e desmatamento (junho/2010)

www.pessoal.centralblogs.com.br
www.ecodebate.com.br

A bomba que mudou o mundo (agosto/2010)

www.ecodebate.com.br
www.decoamaral.wordpress.com
www.revistasustentabilidade.com.br



www.panoramaambiental.com.br

Eletricidade nuclear e as tarifas (março/2011)

www.acertodecontas.blog.br
www.ecodebate.com.br
www.diarioliberalidade.org

Argumentos contra as usinas nucleares (março/2011)

www.abong.org.br
www.socialismo.org.br
www.eco21.com.br

Fukushima : exemplo para o mundo (março/2011)

www.ecodebate.com.br
www.acertodecontas.blog.br



www1.folha.uol.com.br/paineldoleitor

Equívocos da energia nuclear (março/2011)

Entrevista para a Revista Unisinos On line
www.ihuonline.unisinos.br

As catástrofes humanas decorrentes do uso da energia nuclear (março/2011)

Revista Jurídica Consulex, no 339

Uso da eletricidade nuclear no Brasil (abril/2011)

Entrevista a Revista Intech América do Sul
www.isadistrito4.org.br/revista.php

(Ir)responsabilidade nuclear (maio/2011)

www.ecodebate.com.br
www.rumosustentavel.com.br
www.racismoambiental.net.br

Energia nuclear: insensata opção (agosto/2011)

www.ambienteenergia.com.br
www.remaatlantico.org
www.revistaecologica.com

Energia nuclear. Não Obrigado (agosto/2011)

Revista Ecosocialista de Pernambuco, “Reflexões sobre Energia Nuclear”, ano I, Vol 1, ISSN 2236-9783

Pesadelo nuclear de Fukushima não acabou (março/2012)

www.ecodebate.com.br
ww.ambienteja.info
www.rumosustentavel.com.br
Revista Eletricidade Moderna. no 40, no 458, ISSN 0100-2104.

O acidente de Fukushima (março/2012)

Entrevista à Revista do Instituto Humanitas Unisinos (IHU) On-Line

Morde e assopra nuclear (junho/2011)

www.brasildefato.com.br
www.ecodebate.com.br
www.consciencia.blog.br
www.panoramaambienta.com.br

O exemplo da Alemanha (agosto/2012)

www.palavrastodaspalavras.wordpress.com
www.brasildefato.com.br
www.brasilalemanha.com.br

25 anos do desastre radioativo de Goiânia (setembro/2012)

Co-autor: Odesson Alves Ferreira - Associação das Vitimas do Césio 137/AVCésio
www.iuribarrodefreitas.blogspot.com.br
www.controversia.com.br
www.viomundo.com.br

Nuclear em desuso (setembro/2012)

www.tvmeioambiente.com.br
www.envolverde.com.br
www.blogs.diariodepernambuco.com.br/meioambiente

Energia nuclear: por que tanta insistência (outubro/2012)

www.correiodadania.com.br
www.advivo.com.br
www.braziliannews.uk.com

Pense, reflita e diga não a energia nuclear (fevereiro/2013)

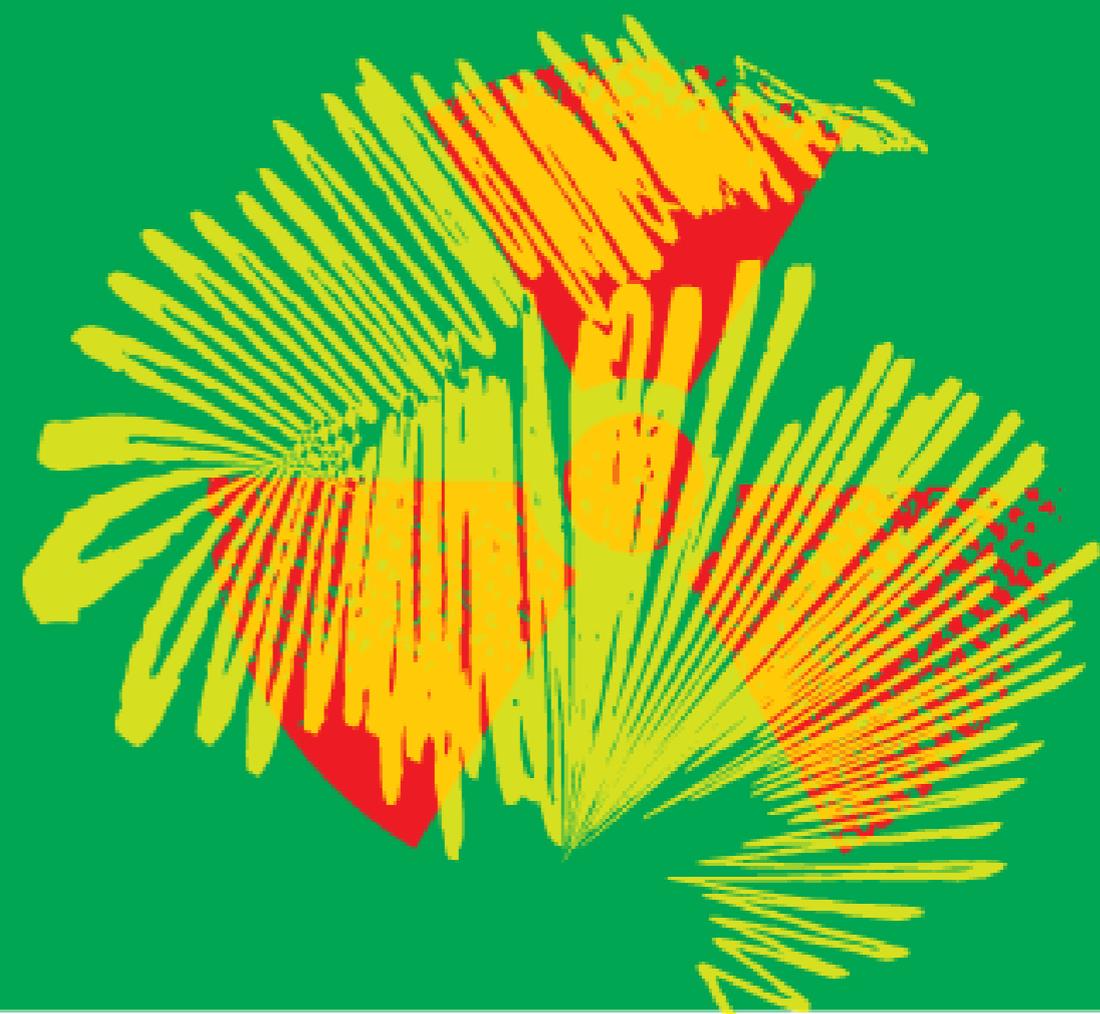
www.luizberto.com (Jornal da Besta Fubana)
www.correiodadania.com.br
www.brasilantinuclear.ning.com

Energia nuclear e maledicências (abril/2013)

www.ucho.info
www.brasil247.com
www.adital.com.br

O Brasil **não** precisa de usinas nucleares

Coletânea de artigos, entrevistas e pronunciamentos
sobre energia nuclear



Heitor Scalabrini Costa