

Roger Domenech Colacios*

**MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA:
CONSOLIDAÇÃO, EXPANSÃO, POLÍTICAS E MEIO AMBIENTE. (1971-1979)**

Resumo: Este artigo tem como mote a caracterização da política energética do Brasil na década de 1970, enfatizando as discussões entre especialistas e governo brasileiro suscitadas sobre as opções de fontes energéticas e a questão ambiental. A matriz energética no país neste período, tanto se consolidava pelo uso intensivo do petróleo e das hidrelétricas, quanto buscava se expandir ao investir no álcool e nas usinas nucleares. Tais fontes eram questionadas por especialistas brasileiros quanto aos encaminhamentos e decisões que a política nacional adotava, além de serem criticadas internamente e externamente pelos problemas ambientais que causavam.

Abstract: This article has the objective to describe the energy policy of Brazil in the 1970s, emphasizing the discussions between experts and the brazilian government on options for energy sources and the environmental issue that raised. The energy matrix in the country in this period both consolidated by the intensive use of oil and hydroelectric power as trying to expand by investing in alcohol and nuclear plants. These sources were questioned by brazilian experts about the decisions that the national policy adopted in addition to being criticized internally and externally by environmental problems caused.

Palavras-chave: Energia, Brasil, História da Ciência. **Keywords:** Energy, Brazil, Science History.

Introdução: desenvolvimento, energia e meio ambiente no Brasil

As notícias que estão sendo divulgadas na imprensa brasileira em 2008 demonstram que este ano está sendo marcado no setor energético do país pela expansão do parque gerador e produtor de energia. As recentes descobertas de petróleo na camada de pré-sal da costa brasileira e as usinas de biodiesel, junto a um aumento do financiamento para os produtores de biocombustível garantiriam a já conquistada auto-suficiência nacional em

* Mestrando em História Social pelo Programa de Pós-Graduação do Departamento de História FFLCH/USP. Orientado pela Profa. Dra. Maria Amélia Mascarenhas Dantes.

combustíveis. No setor elétrico, a construção de complexos hidrelétricos em vários pontos do país, a retomada da Usina Nuclear de Angra III e a perspectiva de construção de outras dezenas de unidades nucleares para os próximos 50 anos, garantiriam a oferta de eletricidade frente ao aumento do consumo previsto dentro do planejamento energético brasileiro. Ainda, tais fontes de energia servem no pronto atendimento da demanda do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) lançado pelo governo Lula em 2007. Tal projeto tem como meta impulsionar o desenvolvimento brasileiro, investindo maciçamente na infraestrutura como forma de incentivo à instalação de indústrias em solo nacional.

O crescimento energético do ano de 2007 foi de 5,4% em relação a 2006. Foram consumidos aproximadamente 238,3 milhões de TEP (toneladas equivalentes de petróleo) distribuídos nos vários setores da economia brasileira: industrial, comercial e residencial. Sendo que a distribuição em fontes primárias ficou em: petróleo, carvão, biomassa, hidroeletricidade, nuclear e outras (fontes alternativas). Somente no primeiro trimestre de 2008, o aumento do consumo de energia elétrica no Brasil em relação ao mesmo período do ano anterior foi de 4,3%, totalizando 96.290 GWh.¹

Estas informações me permitem conduzir uma reflexão sobre a matriz energética brasileira na década de 1970, especialmente porque neste momento, esta se caracterizava e tomava aparentemente os mesmos rumos da atualidade. Nestes anos, no Brasil, consolidou-se a opção pelo petróleo com a quebra do monopólio estatal, assim como, as hidrelétricas se tornavam a principal fonte de eletricidade no país. Ainda, em 1975 criou-se o Proálcool como forma de reverter a crise energética mundial gerada pelo “choque” do petróleo, sendo intensificado no ano de 1979. As obras da Usina Nuclear de Angra I iniciaram em 1971 e em 1974 foi criada a Nuclebrás, enquanto agência reguladora da energia nuclear no Brasil.

A crise energética da década de 1970 demonstrou em nível mundial a relativa fraqueza do sistema energético baseado nos combustíveis fósseis, principalmente o petróleo e o carvão. Demonstrou também o aumento na utilização e na necessidade de energia após a Segunda Guerra Mundial. A busca pela industrialização dos países do chamado Terceiro Mundo se baseou nos formatos que caracterizou o mesmo processo nos países industrializados, ou seja, extremamente “*energívoros*”.

¹ Balanço Energético Nacional, 2007.

No Brasil, o chamado “milagre brasileiro” entre os anos 68/73 esteve fundamentado na instalação de multinacionais, somadas as empresas estatais e nacionais, o que proporcionaria o desenvolvimento econômico do país. Este “tripé do desenvolvimento” como chamou Fernando Henrique Cardoso, caracterizava um “modelo dependente-associado”, no qual:

[...] a regulamentação econômica depende do estado e a produção dos insumos básicos depende da atividade de empresas estatais e mesmo quando estas se ligam ao setor privado nacional e estrangeiro através de **joint ventures**, o que se produz está determinado pelo padrão civilizatório criado pelo capitalismo das multinacionais e como se produz depende da tecnologia que pertence a elas [...].²

O modelo determinava também as necessidades estruturais que o país deveria ter para comportar a crescente industrialização, no caso, além de um mercado consumidor amplo, haveria a utilização massiva da “espinha dorsal” de todo o sistema, a matriz energética, que deveria ser expandida e diversificada.

Esta “espinha dorsal” foi baseada sobre uma pretensa modernização do parque energético do país, que consistia segundo Fernando Henrique Cardoso, “[...] Basicamente na substituição das fontes energéticas derivadas da biomassa (e renováveis) por fontes de origem fóssil não renováveis (carvão mineral, e petróleo) que, ademais, não são produzidos no país em escala suficiente [...]”.³ O destino principal para estas fontes energéticas era o setor de transportes, com uma enorme estrutura rodoviária e a produção industrial de bens de consumo duráveis.

Some-se a isso a acelerada urbanização brasileira, com o aumento da população em uma distribuição equilibrada em várias regiões e a criação de novas cidades com mais de 20.000 habitantes.⁴ Tais fatores fatalmente gerariam um crescimento exponencial da demanda de energia no país, e como a matéria prima deste processo era importada, aumentava também a dependência externa do Brasil.

O “choque” do petróleo de 1973 teria posto um fim ao “milagre brasileiro”, devido ao aumento significativo dos preços do principal insumo energético desta matriz, o petróleo. Os rumos escolhidos nestes anos de crise refletem mais do que a tentativa de salvar o sistema “dependente-associado”, mas a manutenção de políticas energéticas que

² CARDOSO, 1979, p. 36. (Grifo do autor).

³ CARDOSO, 1979, pp. 39-40

⁴ CARDOSO, 1979 (ibid.)

garantissem a continuidade do processo de modernização do país, seja pelo fim do monopólio estatal na área de exploração petrolífera, seja pelos acordos internacionais de transferência de tecnologia nuclear.

Os anos 1970 também evidenciaram de forma mais geral os problemas ambientais da industrialização nos moldes ocidentais. As críticas ambientalistas se direcionavam para as fontes energéticas que seriam as principais causadoras da poluição do planeta: o petróleo encabeçava a lista por ser fonte de poluição atmosférica, junto aos perigos da radioatividade da energia nuclear, assim como, questionavam a possibilidade de diminuição da área de cultivo de alimentos pela produção de biomassa para o álcool e as terras férteis alagadas pelas usinas hidrelétricas.

Neste texto, o interesse será de compreender a formação e consolidação desta matriz energética brasileira entre os anos 1971, ano de início das obras de Angra I e 1979 quando o Proálcool foi intensificado. Caracterizando as principais discussões e decisões da política energética nacional em relação às fontes energéticas escolhidas pelo governo federal e as críticas ambientalistas que se formavam sobre estas formas de energia.

O texto inicia-se com a abordagem sobre o setor de combustíveis, primeiro o petróleo e os contratos de risco e após o Proálcool enquanto uma opção a matriz fóssil. Após a análise se dará com o setor elétrico, a consolidação e criação de usinas hidrelétricas e por fim os debates sobre o programa nuclear brasileiro. As bibliografias escolhidas são de obras e artigos de autores que produziram seus textos no próprio contexto histórico, portanto, privilegiou-se a uma discussão entre especialistas e governo brasileiro sobre a temática no “calor do momento”, caracterizando assim o pensamento intelectual da década de 1970 sobre a questão energética.

Por fim, o artigo não pretende esgotar o assunto, muito pelo contrário, durante a pesquisa uma enorme quantidade de informações foram encontradas, portanto, o que se pretende é abrir as discussões sobre o tema.

Petróleo: do monopólio aos contratos de risco

Os rumos tomados no Brasil em 2008 sobre o setor energético e a reafirmação da matriz energética sobre estas quatro fontes anteriormente citadas, surgem num momento de

alterações do mercado mundial de energia, influenciados principalmente pelo aumento expressivo nos preços do petróleo internacional, constatados nos últimos anos. O Brasil auto-suficiente neste produto desde 2005 anuncia em janeiro de 2008 a descoberta de uma mega-reserva petrolífera localizada em águas profundas no Oceano Atlântico.

Esta descoberta coloca o país entre os dez maiores produtores mundiais do óleo e chama a atenção das empresas privadas pelas possibilidades em explorar as novas reservas nacionais. A camada de pré-sal tem reservas estimadas de 5 a 8 bilhões de barris de óleo equivalente, o que dobraria o potencial brasileiro na produção de combustíveis e outros derivados do petróleo nos próximos anos. As empresas privadas já iniciam as explorações de suas áreas na camada de pré-sal. Ao mesmo tempo em que o governo federal faz propostas para a criação de outra estatal que monopolizaria a extração no mega-depósito.⁵

O Brasil e seu petróleo atraem os investidores e produtores estrangeiros desde a década de 1970, quando em 1975 o governo militar quebra o monopólio estatal do petróleo, administrado pela Petrobrás desde 1956 pela lei 2.004. Esta mudança na política petrolífera nacional faz com que o país assuma junto com empresas estrangeiras contratos de risco para a exploração do petróleo em reservas da costa brasileira e anos mais tarde em 1979, quebra-se também o monopólio na fase de produção. Segundo Oliveira, ocorre que:

Sendo a indústria do petróleo um dos raros setores dinâmicos de nossa economia ainda não controlado pelo capital internacional, e [...] se caracterizando por uma alta taxa de lucro, os banqueiros internacionais passaram a exercer pressões no sentido de obter crescentes concessões na área do petróleo.⁶

Na época, tal procedimento demonstrava um contra-senso aos rumos tomados pelos principais exportadores mundiais que caminhavam para a nacionalização do petróleo perante um início no qual as empresas estrangeiras exploravam suas reservas. Os países exportadores, integrantes da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) se uniram para estatizar o petróleo em seus territórios, além de assumir o controle do processo produtivo de refino e distribuição do combustível.

Estes fatores têm seu auge no ano de 1973, que junto a uma diminuição da produção nestes países e conseqüente aumento dos preços no mercado petrolífero, ocasiona uma crise

⁵ ESTADO DE S. PAULO, 14/08/2008, Online.

⁶ OLIVEIRA, 1980, p. 50.

econômica generalizada em todos os países dependentes da importação do produto, provocando o chamado “choque” do petróleo. O Brasil era um dos principais importadores mundiais do óleo combustível.

Como medida para tentar aumentar a exploração petrolífera no território brasileiro, diminuindo os efeitos da crise energética, foi à busca por “contratos de ricos”, este tipo de acordo comercial previa que empresas privadas do setor petrolífero poderiam explorar e extrair o produto no país, sendo que assumiam o risco de não encontrar poços comercializáveis.

Os contratos abriam as portas ao capital internacional, ao mesmo tempo em que as fechava para a Petrobrás, principalmente, nas operações de extração e exploração. No final da década de 1970, tais empresas já reivindicavam todos os dados geológicos obtidos pela estatal brasileiro ao longo de 26 anos de pesquisas, gerando uma sensação de que “[...] dentro de algum tempo à situação absurda de as multinacionais conhecerem melhor a geologia do país do que a própria Petrobrás.”⁷

A exploração petrolífera em alto mar é uma especialidade da Petrobrás reconhecida internacionalmente há várias décadas, sendo detentora da tecnologia e do conhecimento necessários para este tipo de atividade. Inclusive, durante a década de 1970 o país contava com a Bráspetro, subsidiária da Petrobrás, com a função de atuar internacionalmente na exploração em alto mar, com contratos no oriente médio, que foram revogados depois de 1973, no processo de nacionalização das reservas destes países.⁸

Com uma tecnologia de ponta sob o domínio da estatal brasileira, os contratos de risco foram questionados em dois sentidos: 1) A necessidade de abrir concessões ao monopólio se a Petrobrás demonstra eficiência e lucratividade em suas atividades e 2) A perda do controle tecnológico com o repasse de informações a estas empresas.

No primeiro sentido, as empresas privadas mostraram-se menos ativas que a estatal, num balanço dos cinco primeiros anos dos trabalhos em território nacional as análises mostraram que: “[...] em nada contribuíram para aumentar a oferta de combustíveis líquidos no país [...]”. Ainda segundo esta análise: “[...] Até meados de 1979, haviam sido investidos cerca de 90 milhões de dólares na perfuração de 18 poços, mas nenhuma ocorrência

⁷ OLIVEIRA, 1980, p. 50.

⁸ OLIVEIRA, 1980.

comercial de petróleo havia sido obtida ou divulgada [...]” o que ia de encontro com a Petrobrás que detinha, de 1956 até 1978: “[...] uma média de 202 poços perfurados por ano [...]”.⁹

Quanto ao segundo ponto, este se dirigia a uma possível “involução” da tecnologia de perfuração de poços, conseqüência da redução da atividade de exploração, extração e produção da Petrobrás. Era previsto que nos cinco anos após as assinaturas dos contratos a estatal já não exploraria as reservas na costa brasileira. Este procedimento certamente, diminuiria os quadros de especialistas e técnicos da estatal, além de interferir no mercado nacional, pois a Petrobrás comprava serviços e equipamentos das indústrias brasileiras. (OLIVEIRA, 1980)

As conseqüências ambientais do uso de petróleo, nesta década de 1970, ainda se esboçavam. Sabia-se que o uso do produto na geração de energia elétrica e como combustível para os automóveis eram as principais causas da poluição ambiental. No relatório preparatório a primeira Cúpula Mundial de Meio Ambiente da ONU em 1972, no item sobre a poluição do ar, indicava-se quanto a geração elétrica, que as matérias-primas do processo, tanto o carvão quanto o petróleo, lançavam na atmosfera toneladas de poluentes.

Somente o petróleo, enquanto combustível para automóveis, aumentava sua participação como agente poluidor devido principalmente a intensificação no uso dos carros e caminhões pelas sociedades do pós- 2ª Guerra. Conforme afirma o relatório da ONU “O segundo poluidor mais perigoso da atmosfera é, naturalmente, o automóvel, orgulho, deleite e cavalo de batalha do Homem moderno [...]”. Nos Estados Unidos da época, este meio de transporte contribui com 40% do consumo de derivados do petróleo, além de ser responsável pela “[...] maior produção de dióxidos de carbono [...]” e também de óxidos nitroso devido às taxas de combustão dos motores.¹⁰

No entanto, estas críticas se davam quanto ao uso final da matéria-prima, não levando em conta os problemas ambientais ocasionados durante a extração e transporte do produto. Em um livro sobre a poluição publicado nos anos 1970, Guy Tarade faz uma crítica a extração petrolífera no chamado *off-shore*, principal tipo de atividade extrativista

⁹ CALABI et al. 1983, p. 231.

¹⁰ WARD & DUBOS, 1973, p. 92.

da Petrobrás. O autor afirma que, se por um lado “As poluições no momento dos furos de exploração são muito limitadas. Tecnicamente, até seiscentos metros de profundidade, a segurança é absoluta [...]”¹¹ Por outro lado, se essas profundidades forem ultrapassadas os “[...] Acidentes à entrada dos poços ou nas condutas a profundidades de dois ou três quilômetros não poderiam ser reparáveis imediatamente, e durante muitos dias ou mesmo meses o petróleo e os gases subiriam para a superfície da água.”¹²

O transporte do petróleo pelos oceanos também representava um problema real ao meio ambiente, pois já haviam acontecido acidentes com petroleiros. Como por exemplo, em maio de 1976, o petroleiro *Urquiola* se choca num porto espanhol, jogando cinquenta mil toneladas de petróleo bruto no mar, a causa foi o excesso de carga que fez o navio raspar o fundo do canal. Em 1967, o *Torrey Canyon* que bate nos recifes na Cornualha, despejando cento e dezessete mil toneladas de petróleo do Kuwait. No mais, a maneira de evitar uma tragédia maior leva aos oceanos toneladas de produtos químicos utilizados para conter o alastramento da mancha de óleo, o que prejudica a fauna e a flora marinha.¹³

Neste contexto, o Brasil ainda se encontrava extremamente dependente da importação do óleo combustível. As reservas descobertas até o final da década de 1970, não eram significativas em relação a demanda interna do produto. A importação do petróleo como energia primária no ano de 1978 era responsável por 35,7% do consumo enquanto o produto de origem nacional representava 6,3%. Já a importação global do petróleo, para o uso como combustíveis líquidos, estava em 85% do total utilizado no país neste ano.

Não podemos esquecer que depois de 1973, os preços do produto no mercado externo passaram de 2,14 dólares o barril para 30,13 dólares em junho de 1980. Portanto o país necessitava de medidas para aumentar a quantidade de petróleo nacional. Os contratos de risco teriam esta finalidade, mas como vimos sua atuação foi modesta, não representando um avanço em relação aquilo que a Petrobrás já realizava no setor petrolífero brasileiro, a solução mais viável seria substituir o combustível por um produto que fosse produzido no país.

¹¹ TARADE, 1980, p. 70.

¹² TARADE, 1980, p. 72.

¹³ TARADE, 1980.

Proálcool: em busca do recurso nacional

Durante os anos de 2007 e 2008, o presidente Lula percorreu vários países na divulgação de um produto nacional que foi chamado de “combustível do futuro”, o etanol, combustível produzido a partir de vários tipos biomassa e que a indústria nacional já tinha o conhecimento e a tecnologia desenvolvida para a produção em larga escala visando a exportação do produto. O etanol é um combustível produzido no Brasil desde a década de 1970, mais conhecido como álcool, apenas apresenta seu nome científico para fins de exportação.

Tanto o “novo álcool” (etanol) quanto o álcool, são originados da cana-de-açúcar. O governo Lula pretende construir usinas de etanol, inclusive é a Petrobrás que está investindo na produção do combustível. A indústria automobilística instalada no país auxiliou com a fabricação de carros que utilizam tanto a gasolina quanto o álcool, são os chamados carros “flex”. Chefes de Estado de outros países visitaram o Brasil em busca de acordos e de conhecer as instalações para a fabricação do etanol, empresas estrangeiras compraram ou se tornaram sócias de usinas sucro-alcooleiras. Neste meio tempo, a área de plantio da cana aumento 15% somente no estado de São Paulo, maior produto de álcool no Brasil.

Os países considerados de primeiro mundo iniciaram, após 1973, a procura por outras fontes energéticas, que pudessem substituir o petróleo, principalmente para a geração de energia elétrica. A energia solar surgiu como uma possibilidade real, mas cuja tecnologia estaria por ser desenvolvida, a ponto de diminuir os preços do equipamento e assim atender as necessidades de energia nestes países.

O Brasil tomou outro rumo. Com aproximadamente 28% da produção de energia elétrica em 1979 baseada em hidrelétricas e com o início das atividades de Itaipu e outras usinas construídas no país, chegando ao ano de 1983 com 93% de uso desta fonte, o país se encontrava numa situação segura quanto a geração de eletricidade em relação a demanda nacional. Entretanto, como o combustível para os meios de transportes eram derivados do petróleo: gasolina e o diesel, fazia-se necessário encontrar um substituto a curto prazo ao uso do petróleo.

Na década de 1970, o Brasil se via diante do choque de 1973 e dos contratos de risco que não conseguiram aumentar a produtividade nacional do petróleo. O governo brasileiro lança no ano de 1975 o Programa Nacional do Álcool (Proálcool), com investimentos para a intensificação de culturas agrícolas, além de financiar usinas para a fabricação do álcool. Porém, logo no início o programa acabou se destinando para a cana-de-açúcar, que por ter grandes áreas de cultivo no país, demonstrava possibilitar a resposta rápida a crise energética no setor de combustíveis. Deixando de lado outras matérias primas que poderiam gerar álcool, como a mandioca, batata e babaçu.

O discurso oficial do governo militar exaltava o programa, indicando a capacidade brasileira em solucionar a crise e estimular a geração de empregos (os bóias-frias) e por fim, a redistribuição de renda com o aumento de trabalhadores empregados e de terras sendo utilizadas. No entanto, como afirma Valdir Pietre, em artigo que analisa a questão jurídica do Proálcool: “Apesar de intenções tão salutares, na prática, o Proálcool vem contribuindo para concentrar ainda mais a propriedade da terra, sem garantir novos empregos, sem melhorar a distribuição de renda interna e sem reduzir as disparidades regionais [...]”¹⁴ Isto se agravaria pelo fato da produção do álcool ter sido destinada unicamente a cana-de-açúcar, monopólio de usineiros e latifundiários produtores de açúcar, concentrado em sua maioria no estado de São Paulo, que além de tudo utilizavam uma colheita mecanizada, que não faria uso da mão-de-obra.¹⁵

O álcool não era um combustível desconhecido no país, sendo utilizado de forma mais intensa durante a II Guerra Mundial no período 1939 a 1945, quando a produção de petróleo estava sendo destinada aos esforços de guerra. Como relata João B. Peixoto, durante este período: “[...] em todo o Nordeste o combustível usado nos veículos era o álcool. Naquela região o exército usa ‘USGA’ (sigla do álcool produzido pela Usina Serra Grande de Alagoas) em automóveis e caminhões, como motores sumariamente adaptados.”¹⁶

No entanto, o produto foi colocado de lado, quando ao fim da guerra os preços do petróleo para a importação foram fixados em níveis baixos, sendo mais atrativo que a continuidade do álcool para a utilização nos meios de transporte. Tendo permanecido

¹⁴ PIETRE, 1980, p. 69.

¹⁵ PIETRE, 1980.

¹⁶ PEIXOTO, 1981, p. 118.

somente a produção em menor escala como aditivo da gasolina e como matéria-prima industrial.

Com a “volta” da necessidade de se fazer uso do combustível no contexto da década de 1970, a estrutura do Proálcool foi montada sobre a criação de um parque de produção, no qual seriam produzidos o álcool combustível à partir da cana-de-açúcar. Foram construídas usinas e anexos em unidades açucareiras, o que possibilitaria a fabricação tanto do açúcar quanto do álcool. A opção em privilegiar a cana se justificava pelos baixos preços internacionais do açúcar, causando prejuízos na lavoura e nas usinas, portanto a solução era investir nesta produção ao mesmo tempo em que conseguiriam a fabricação do álcool. Apesar do intuito de redistribuição de renda, assim como previsto pelo programa, a maior parte das usinas foram destinadas ao estado de São Paulo, que já contava com uma safra significativa de cana, do total aprovado em 1979 de 243 destilarias, 93 desta eram destinadas ao estado.

O Proálcool acelerou suas atividades somente em 1979, com a produção de 3,3 bilhões de litros de álcool. Tal produção inicial conduzia o governo a certo clima otimista quanto aos resultados do programa, chegando a estipular a meta de 10,7 bilhões de litros de álcool para o ano de 1985. Curiosamente a partir de 1986, o consumo do produto no mercado interno começou a declinar. A administração do programa ficaria por conta da Comissão Nacional do Álcool (CENAL), porém, tanto este órgão quanto o Instituto do Açúcar e do Álcool definiam a política nacional, gerando uma extrema burocratização nas decisões sobre o assunto.¹⁷

O estímulo à produção viria dos créditos subsidiados pelo governo federal, com recursos maiores e juros menores do que encontrados nos programas regulares de crédito rural.¹⁸ Estes procedimentos, de controle da produção e financiamento, que levava a uma demasiada centralização de todo o processo era agravado pela “[...] excessiva intervenção governamental, uma política de preços e crédito incompatível com o desenvolvimento das empresas alcooleiras [...]” levando a um “[...] círculo vicioso de dependência do governo, inclusive no que diz respeito às inovações tecnológicas [...]”.¹⁹

¹⁷ CALABI et al. 1983.

¹⁸ MELO & FONSECA, 1981.

¹⁹ CALABI et al. 1983, p. 175-176.

Esta dependência ao Estado para a continuidade e manutenção do Proálcool deixa o programa estagnado, não havendo a concorrência direta entre os produtores, já que toda a safra era comprada, assim como, o plantio subsidiado pelo governo. Havia, no entanto, a busca por novas áreas de plantio, criando latifúndios monocultores de cana-de-açúcar, além da utilização de mão-de-obra barata, os bóias-frias, o que aumentava o lucro dos usineiros.

Dentre os questionamentos ambientalistas, principalmente no âmbito internacional sobre o programa, estava em pauta o possível aumento da área de plantio de cana em detrimento ao cultivo de alimentos. As mesmas críticas internacionais de 2008 com o etanol. Porém, devemos notar que na década de 1970, o álcool ainda constava na lista das fontes alternativas de energia, junto a energia solar, por exemplo. As críticas eram menos incisivas, a produção não era significativa para a exportação e nem mesmo como substituta ao petróleo consumido no país, portanto, o álcool não representava um perigo significativo a alimentação mundial, as críticas logo foram abafadas.

As críticas internas ficavam por conta do que fazer com o resto da produção do combustível, o vinhoto. Para cada litro de álcool produzido eram gerados 15 a 18 litros de vinhoto, que sistematicamente iam sendo despejados *in natura* nos rios próximos as usinas produtoras. Para Valdir Pietre se fosse possível a completa substituição do petróleo pelo álcool, seria produzida anualmente uma média de “[...] 300 (trezentos) bilhões de litros de vinhoto, que se depositaria anualmente nos oceanos.”²⁰ Levando a Luis Pinguelli Rosa afirmar, que deveríamos chamar o programa de Provinhoto, tendo em vista a maior produção desta matéria do que do álcool.²¹

Por fim, mesmo com estas questões sobre os problemas ambientais causados pelas fontes energéticas utilizadas pelo Brasil na década de 1970, a matriz energética no setor de combustíveis no Brasil se configurava sobre o petróleo, predominante e a partir de 1975 o álcool, que marginalmente entrava na matriz energética nacional, com uma política agressiva por parte do governo, para a comercialização do produto em postos de combustível. A biomassa que antes fazia parte do cotidiano de residências, especialmente as rurais, como a lenha para a cocção, passou a representar a modernidade como um produto que movia os carros fabricados no país.

²⁰ PIETRE, 1980, p. 73.

²¹ ROSA APUD PIETRE, 1980, p. 73.

Hidrelétricas: energia renovável e disponível

Nas residências, no comércio e na maior parte das indústrias brasileiras, no ano de 2008, a eletricidade é gerada em quase sua totalidade por centrais hidrelétricas. A porcentagem da utilização deste recurso na matriz nacional, em 2006 ficou em 14,8% ou um montante de 335,8 TWh, sendo que somente o Estado de São Paulo, maior consumidor de energia no país, a geração na matriz estadual por esta fonte foi de 8,0%, no mesmo ano. O restante da produção de eletricidade ficou com termoelétricas, tal como as usinas nucleares de Angra e minimamente por fontes alternativas, principalmente a solar e a eólica.²²

A utilização de hidrelétricas na matriz nacional se consolida na década de 1970. Neste decênio foram finalizadas e construídas plantas hidráulicas em diversos pontos do território nacional, privilegiando-se as regiões Sudoeste e Sul do país. A década culmina com a construção do Complexo Hidrelétrico Itaipu Binacional, que no período era a maior usina do tipo no mundo, sendo uma obra dividida entre o Paraguai e o Brasil. De uma forma geral, a capacidade instalada no país era de 11,2 GW em 1970 passando para 28,3 GW em 1979, em 2006 chega-se a um total de 73,4 GW.²³

Este cenário que se esboçava no setor elétrico, com a finalização de obras e a construção de novas unidades hidrelétricas, representou o auge de um processo iniciado no ano de 1946, com a criação da CHESF (Companhia Hidrelétrica do São Francisco). Neste momento, logo ao final da Segunda Guerra Mundial, o parque gerador de eletricidade era insuficiente para atender a crescente demanda originada tanto da urbanização acentuada como nos planos de industrialização tendo em vista o desenvolvimento econômico do Brasil.²⁴

Até o final da Segunda Guerra, o Brasil contava com a produção média de 1000 MW de energia elétrica, havendo a necessidade de aumentar o potencial gerador, a escolha foi pelas hidrelétricas, especialmente pelas possibilidades geográficas que o país apresentava para a instalação destas unidades geradoras. Cria-se em nível federal, a CHESF

²² Balanço Energético Nacional (BEN), 2007.

²³ PEIXOTO, 1981; BEN, 2007.

²⁴ PEIXOTO, 1981.

e anos depois em 1957 FURNAS Centrais Elétricas, porém a intensificação no uso de hidrelétricas de grande porte acontece somente com a criação da Eletrobrás em 1962.²⁵

As usinas da CHESF foram construídas no rio São Francisco, próximas a cachoeira de Paulo Afonso e beneficiaria os estados da região Nordeste. Eram três unidades com potencial de 60 mil KW cada, num total de 180 mil KW, produzidos a partir de 1955. Em 1973, com o término das obras de Paulo Afonso e a inauguração da terceira usina, atinge-se a potencia de 1 milhão e 400 mil KW. A CHESF em 1977 chega a geração total de 11,1 GW atendendo a 2600 municípios do Nordeste brasileiro.

Além da usinas da CHESF, na década de 1970 foram construídas ainda a Usina de Salto Osório, com potência de 1050 mil KW, instalada no rio Iguaçu; Usina de S. Simão, com 1606 mil KW no rio Paranaíba e a Usina de Água Vermelha fornecendo 1380 mil KW no rio Grande atendendo o estado de Minas Gerais, todas construídas por subsidiárias da Eletrobrás.²⁶

Para João B. Peixoto, ao final dos anos 1970, “Cerca de 23% do potencial hidrelétrico do País está aproveitado ou em construção. Em relação ao potencial avaliado de cada região, o Norte tem aproveitados ou em construção 4,3%; o Nordeste, 57,6%; o Sudeste, 42,1%; e o Sul, 30,5%.”²⁷ Sendo que havia em projeto a construção de mais duas hidrelétricas, a Usina de Itaipu e a Usina de Tucuruí. Ambas fechariam a demanda de energia para as próximas décadas, além do que significavam a instalação de usinas em locais viáveis para a transmissão elétricas aos grandes centros, sem a necessidade de utilização do potencial na região norte.

No ano de 1975 iniciam-se as obras de Itaipu, este momento marca dez anos de projeto da hidrelétrica, que se inicia em 1965 com a Ata do Iguaçu na qual Brasil e Paraguai apresentam planos para a utilização hidráulica do trecho de rio entre suas fronteiras. A usina é planejada para produzir 12.600 mil KW, em 18 unidades geradoras.

Sua represa tem uma área de 1.400 km². Para a Usina de Tucuruí no rio Tocantins, com a potência de 1.640 mil KW, iria beneficiar o estado do Pará, não só pela geração

²⁵ CALABI et al. 1983.

²⁶ PEIXOTO, 1981.

²⁷ PEIXOTO, 1981, p. 98.

elétrica, mas também pela abertura ao transporte fluvial de recursos minerais amazônicos e a interligação entre a CHESF e a empresa elétrica do norte (ELETRONORTE).²⁸

Portanto, o potencial hidrelétrico aumentou e aumentaria significativamente a geração elétrica no Brasil, chegando em 1977 a significar um total de 92% no fornecimento de eletricidade. A Eletrobrás inicia suas atividades em 1962 com um aproveitamento hidráulico de 5.729 MW em todo o território nacional, passando a 28.386 MW no ano de 1979, sem contar as obras de Itaipu e Tucuruí.²⁹

O aproveitamento de hidrelétricas no Brasil não ficava fora dos questionamentos ambientais na década de 1970. Apesar de ser compreendida como uma fonte energética que causava poucos danos ao meio ambiente, os problemas ecológicos oriundos eram significativos a médio e longo prazo.³⁰

A principal crítica vinha das questões hidrológicas, principalmente a mudança no curso dos rios afetados pelas represas e barragens. A opção pelas hidrelétricas e toda a estrutura que deveria ser construída para gerar eletricidade provoca entre outros: a alteração nas bacias hidrográficas, junto à mudança na vazão dos rios e na qualidade da água, pois esta fica parada por muito tempo nas represas. Altera-se também a topografia, fauna e flora nas margens dos lagos das usinas.

Os problemas socioambientais viriam do deslocamento de populações inteiras das cidades que seriam inundadas pelas represas, que se instalavam próximas as usinas aumentando a pressão sobre os ecossistemas locais. Além disso, arrolava-se como problema a diminuição de áreas de lavouras e pastoris e “[...] Ocasionalmente, os prejuízos podem representar o desaparecimento de belezas naturais e de locais históricos ou arqueológicos [...]”.³¹

Por fim, com usinas em pleno funcionamento e a construção em andamento de outras grandes obras hidrelétricas, o Brasil havia atingido o potencial hidráulico economicamente viável para atender a demanda de energia das regiões industrializadas do país. No entanto, o governo militar, ainda pretendia manter a expansão do setor elétrico, mas fazendo uso de outra fonte, a energia nuclear.

²⁸ PEIXOTO, 1981.

²⁹ PEIXOTO, 1981; ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL, 1977.

³⁰ ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL, 1977.

³¹ ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL, 1977, p. 157.

Energia Nuclear: dependência e modernização

O governo federal anuncia em 2008 que a construção da Usina Nuclear de Angra III terá início em abril de 2009. Ao todo o chamado “pacote nuclear” prevê a instalação de mais quatro usinas nucleares, duas no nordeste e outras duas na região sudeste do país, totalizando 60 mil MW, serão usina menores que a de Angra, cuja capacidade será de 1.400 MW. O planejamento do governo pretende construir uma usina nuclear por ano nos próximos cinquenta anos.³²

A opção por usinas nucleares pode ser considerada como uma política energética que nunca conseguiu se concretizar no país, mesmo se levarmos em conta as duas unidades em operação, Angra I e Angra II. O programa nuclear brasileiro da década de 1970, previa a utilização desta fonte como complementar a energia das hidrelétricas, tendo como objetivo inicial fazer frente aos outros países latinos, principalmente a Argentina, que na época construía sua central nuclear. O projeto, no entanto, foi questionado em vários âmbitos da sociedade, principalmente pelos cientistas nacionais. Em prefácio a uma obra sobre o projeto nuclear brasileiro, Luiz Carlos Menezes exprime o clima de discussão no país

É difícil saber o que é pior: inutilizar bilhões de dólares de recursos públicos, difundir uma concepção militarista de segurança nacional, perturbar o planejamento energético do país ou expor a população ao perigo de grandes acidentes. Infelizmente não tem sido possível sequer escolher o menos ruim, pois a política nuclear brasileira tem promovido ao mesmo tempo todos estes danos.³³

O Brasil começa os anos 1970 com a decisão de importar toda a estrutura nuclear dos países que já contavam com a tecnologia acabada, fechando um pacote tecnológico no qual só precisariam montar a unidade geradora e produzir energia. A intenção era de pular etapas do processo de amadurecimento científico e apreender o funcionamento de uma usina para depois desenvolver seu próprio programa de reatores e de enriquecimento do urânio.

³² JORNAL ESTADO DE S. PAULO, 12/09/2008.

³³ DE ANGRA A ARAMAR: OS MILITARES A CAMINHO DA BOMBA. s/d. Prefácio.

O programa nuclear, inicialmente, opta pelo modelo americano, fechando um acordo para a instalação de reatores da Westinghouse que seriam abastecidos por urânio enriquecido que o próprio Estados Unidos iria vender ao Brasil. Com o contrato firmado dá-se início as obras da central nuclear de Angra.

Porém, o acordo fracassa no ano de 1973, devido 1) O choque do petróleo faz os EUA cancelar a venda de urânio ao Brasil, como forma de manter seus estoques do produto garantir a produção energética por outras fontes e 2) Com o Acordo de Não-Proliferação de Armas Nucleares vigente desde 1968 e que não contava com a assinatura do Brasil, faz com que se questione internamente nos EUA a possibilidade do Brasil dominar o processo de enriquecimento de urânio, fundamental para a fabricação das armas nucleares. Sobre este último aspecto José Goldemberg esclarece que:

Países que não dispõem de urânio enriquecido estão claramente condenados a depender dos países produtores; urânio enriquecido é fornecido através de acordos bilaterais, em geral fiscalizados por um organismo internacional (Agência Internacional de Energia Atômica) e que garantem que o urânio não poderá ser usado como explosivo nuclear; em geral, isto é feito fornecendo o urânio com um enriquecimento insuficiente ou proibindo o acesso a ele [...] ³⁴

No entanto, o Brasil buscava desenvolver a tecnologia e o conhecimento nuclear desde o ano de 1952. Neste ano um grupo de cientistas foi incumbido de pesquisar o enriquecimento do tório, abundante no território brasileiro, assim como, a produção de reatores nacionais. O projeto é desativado no final da década de 1960, quando se inicia as discussões sobre o acordo com os Estados Unidos e a importação de uma tecnologia pronta.

Com o fracasso do acordo com os EUA, o governo buscou os reatores na Europa, fechando novo contrato agora com a Alemanha Ocidental, no ano de 1975. O pacote nuclear previa a construção de oito unidades nucleares, com potência total de 10,2 GWh, e deveriam estar em funcionamento até 1990.

As primeiras a serem construídas seriam as duas usinas de Angra (II e III), que estavam no acordo encerrado com os EUA, localizadas na praia de Itaorna, formando o complexo Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto, nome do principal incentivador da energia nuclear no Brasil. A usina de Angra I, em construção desde 1971, deveria entrar em

³⁴ GOLDEMBERG, 1978, p. 10.

funcionamento no ano de 1981, com capacidade de 626 MWh de produção e seria gerida por Furnas Centrais Elétricas S/A.³⁵

Neste meio tempo, no ano de 1974 cria-se a Nuclebrás, uma estatal subordinada ao Ministério das Minas e Energia, que teria como função “[...] promover as atividades de pesquisa e lavra de jazidas de minérios nucleares e também a implantação de uma indústria abrangendo todas as etapas do chamado ciclo de combustível, para proporcionar uma crescente capacidade nuclear de geração de eletricidade.”³⁶ Portanto, se estabelecem os meios internos para a transferência tecnológica e a gestão dos recursos nacionais na área nuclear.

O acordo com a Alemanha sofria pressões por parte dos EUA, preocupados com a divulgação de tecnologias nuclear e principalmente com a transferência dos equipamentos de enriquecimento de urânio. Internamente o acordo era questionado pelas vantagens que a Alemanha obtinha, pois o país conseguiria um mercado para seus reatores “[...] uma vez que, internamente, o programa nuclear Alemão sofria uma oposição crescente por parte de movimentos ecológicos (coincidentemente, desde 1975 não se instala nenhum novo reator nuclear na Alemanha Ocidental) [...]” e também entre as cláusulas do contrato previa-se “[...] a participação da empresa alemã Urang na prospecção e extração desse urânio, juntamente com a Nuclam, uma das subsidiárias da Nuclebrás.”³⁷

Figurava também nas críticas ao programa nuclear, o uso de urânio enriquecido. Além do fato já mostrado aqui da relação de dependência entre países produtores e consumidores do minério, questionava-se também o lugar de participação da indústria nacional, para José Goldemberg,

[...] Com a instalação da Usina Atômica de Angra dos Reis que utiliza urânio enriquecido e que será importada como um todo, usando muito pouco da indústria nacional (além de outras obras civis) parece que está se fixando a decisão de orientar todo o programa brasileiro na linha do urânio enriquecido [...].³⁸

Esta orientação do processo sobre um combustível nuclear acabava por limitar as decisões nacionais na política nuclear, já que o país ficava atado aos acordos com a

³⁵ PEIXOTO, 1981.

³⁶ PEIXOTO, 1981, p. 113.

³⁷ DE ANGRA A ARAMAR: OS MILITARES A CAMINHO DA BOMBA, s/d, p. 31-32.

³⁸ GOLDEMBERG, 1978, p. 46.

Alemanha e principalmente a extração do produto sob a orientação de uma empresa estrangeira.³⁹

Portanto, o Brasil apesar de buscar ampliar seu parque energético no setor de eletricidade mediante a utilização de uma fonte considerada moderna para a década de 1970, na realidade aumentava sua posição de dependência energética em relação a fontes que deveria importar para fazer uso de suas instalações. O programa nuclear limitava a busca por outras fontes energéticas, como o caso da energia solar em desenvolvimento nos EUA. Além disso, consolidava uma modernização baseada em modelos estrangeiros, mais especificamente de países do chamado primeiro mundo, que já estavam abandonando seus projetos nucleares em vista do questionamento ambiental, tal o caso da Alemanha.

Os riscos ambientais das usinas nucleares foram expostos por José Goldemberg num livro de 1980 sobre a energia nuclear, até então apenas o acidente de Three Miles Island nos EUA tinha ocorrido, o acidente de Chernobyl aconteceria seis anos depois, em 1986. Para o autor os problemas ambientais poderão ocorrer na medida em que, as unidades nucleares, aumentam a quantidade de radioatividade que um ser humano pode se expor ao entrar em contanto com a radiação. Estes problemas podem ocorrer de duas formas, mediante o funcionamento normal do reator e em caso de acidentes.⁴⁰

Em situação normal de funcionamento o risco de contaminação seria mínimo, sendo que os momentos mais perigosos para o meio ambiente e o homem acontecem tanto no processo de extração do mineral nuclear quanto a destinação dos dejetos resultantes da produção de energia.

Por fim, a outra situação trabalhada por Goldemberg seria em caso de acidente, isto ocorreria com a falha do sistema de refrigeração que levaria o reator a se fundir com seu invólucro de aço, o edifício que o contém e entraria em contato com o solo provocando a emissão de gases radioativos na atmosfera.⁴¹

³⁹ ROSA, 1979.

⁴⁰ GOLDEMBERG, 1980.

⁴¹ GOLDEMBERG, 1980

Conclusão

A política energética do Brasil na década de 1970, tendo em vista tanto o processo de modernização do país, somado a uma crescente urbanização teve necessariamente se expandir devido principalmente ao aumento de consumo característico do estilo de desenvolvimento escolhido. Além disso, com o “choque” do petróleo de 1973, havia a necessidade de diversificação do parque energético nacional.

O setor de combustíveis se caracterizou, por um lado, pela quebra do monopólio da Petrobrás e as conseqüências da abertura de suas reservas petrolíferas as empresas estrangeiras mediante a assinatura de “contratos de risco”, na tentativa de acelerar o processo de produção de petróleo frente a crise energética mundial. Por outro, a medida tomada neste setor, foi a criação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool) em 1975, tendo em vista a substituição do petróleo a médio e longo prazo e a utilização da cana-de-açúcar como principal matéria-prima do programa.

Quanto o setor gerador de energia elétrica, a matriz nacional consolidou a opção pelas usinas hidrelétricas, instaladas principalmente em áreas próximas aos grandes centros urbanos e industrializados do país, proporcionando oferta a demanda energética a estas regiões. Apesar da demanda elétrica ser suprida pelo uso das hidrelétricas, o governo federal fecha acordos internacionais para a obtenção da tecnologia nuclear, abrindo um debate com cientistas e especialistas nacionais em relação a viabilidade do programa.

Todas estas fontes energéticas apresentam críticas tanto em relação a suas interferências no meio ambiente, enquanto modificadoras de ecossistemas e poluidoras de ambientes urbanos. Por outro lado, se questionava o aumento da dependência externa pelo uso de matérias-primas que deveriam ser importadas, tal como o petróleo e o urânio enriquecido que o país não conseguiria a produção interna suficiente para suprir o consumo. Havia também a dependência interna das fontes energéticas como as hidrelétricas, hegemônicas na geração de energia elétrica e o álcool extremamente vinculado a safra de cana-de-açúcar.

Por fim, o Brasil em 2008 faz as mesmas opções que na década de 1970, reafirmando a dependência em fontes energéticas que os países desenvolvidos estão sistematicamente abandonando em favor de energias ecologicamente menos agressivas e

renováveis. No caso das decisões da década de 1970 sabemos qual foi seu resultado. O petróleo durante os anos subsequentes foi e ainda é duramente criticado pela poluição atmosférica e o efeito estufa. O álcool gradualmente foi diminuindo sua participação na matriz energética nacional, apesar do enorme investimento governamental no setor sucro-alcooleiro. A crise do “apagão” no final da década de 1990 mostrou os problemas ao uso exagerado da hidreletricidade, ficamos “escravo” do regime de chuvas num momento de mudanças climáticas. A energia nuclear mostrou seus perigos em Chernobyl no ano de 1986, além disso, os investimentos nos acordos nucleares brasileiros se resumiram a construção de apenas duas unidades (Angra I e II), pelo menos o país domina o processo de enriquecimento de urânio. O contexto de 2008 é diferenciado do encontrado anos 1970, mas será que aprendemos com o passado?

Referências

CALABI, Andréa Sandro et al. *A energia e a economia brasileira: interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor energético no Brasil*. São Paulo: Pioneira; Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 1983.

CARDOSO, Fernando Henrique. Perspectivas de desenvolvimento e meio ambiente: o caso do Brasil. In: *Encontros com a Civilização Brasileira*. V. 20, 1979, pp. 31-70.

A ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL: DA PRIMEIRA LÂMPADA À ELETROBRÁS. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1977.

GOLDEMBERG, José. *O que é energia nuclear*. São Paulo: Brasiliense, 1980.

_____. *Energia nuclear no Brasil: as origens das decisões*. São Paulo: HUCITEC, 1978.

MELO, Fernando Homem de & FONSECA, Eduardo Giannetti da. *Proálcool, energia e transportes*. São Paulo: Pioneira; FIPE, 1981.

OLIVEIRA, Adilson de. Contratos de risco: o fim do monopólio estatal do petróleo. In: *Encontros com a Civilização Brasileira*. V. 25, 1980, pp. 43-62.

PEIXOTO, João B. *O desafio da crise energética*. Rio de Janeiro: CAPEMI, 1981.

PIETRE, Valdir. Proálcool: legislação, ecologia e questão social. In: *Encontros com a Civilização Brasileira*. V. 26, 1980, pp. 59-78.

ROSA, Luis Pinguelli. Evolução da Política Nuclear Brasileira. In: *Encontros com a Civilização Brasileira*. V. 07, 1979, pp. 29-40.

DE ANGRA A ARAMAR: OS MILITARES A CAMINHO DA BOMBA. São Paulo: Parma, s/d.

TARADE, Guy. *O livro negro da poluição*. Lisboa: Bertrand, 1980.

WARD, Bárbara e DUBOS, René. *Uma terra somente: a preservação de um pequeno planeta*. São Paulo: Edgar Blucher/Melhoramentos/Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.