

A difusão da indústria nuclear

Considerações preliminares aos programas latino-americanos

CESARE G. GALVAN*

Estas considerações apóiam-se em dados da indústria nuclear selecionados em função de certos problemas por eles levantados. A finalidade é mais de contribuir a um balizamento das questões que propriamente a formulação de respostas. Tal recuo sobre as perguntas é supostamente mais necessário em um momento, onde um conjunto de estratégias tecnológicas (inclusive, mas não exclusivamente, energéticas) tem de ser debatido tanto em nível mundial como latino-americano, e de cada país.

Em função desta finalidade, buscam-se mais as definições dos problemas que a sua quantificação. Com isto não se rejeita o trabalho quantitativo, particularmente importante neste campo, mas somente nos concentramos na pesquisa do caráter social do processo de “nuclearização” que se difundiu no mundo atual.

I – CONTEÚDO DA INDÚSTRIA NUCLEAR

A definição de um ramo específico de atividade industrial não parece estar sujeita, em princípio, a particulares dificuldades conceituais.



* Do Curso de Mestrado em Economia da Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa.

No entanto não é raro o caso em que as *ligações entre uma indústria e outras* confundam o panorama, tornando mais difícil identificar quais foram as determinantes principais que estabeleceram os rumos seguidos nas atividades em pauta. Como o nosso problema se prende ao *desenvolvimento histórico-social de uma tecnologia*, já desde sua definição será necessário sublinhar aquelas características que levem melhor à *identificação das forças que movem a sociedade em sua nuclearização*”.

Estas forças se identificarão, até certo ponto, dentro do campo em que atuam. Assim, no caso genérico da eletricidade, teremos as companhias de energia. Estas se especificarão, por exemplo, conforme o insumo utilizado: teremos, assim, as hidroelétricas, as carboelétricas, as nucleoeelétricas etc.

Contudo, na determinação da estrutura produtiva, pode ser que outras atividades sejam mais importantes, deixando a relação entre o insumo e a energia produzida em um segundo plano. Por exemplo, a indústria de produção do referido insumo (mineração do carvão ou do urânio, enriquecimento etc.) ou a construção das respectivas centrais e a produção dos equipamentos podem chegar a ter importância mais decisiva que o próprio processo gerador imediato de energia.

Dai a necessidade de explicitar as atividades com as quais a geração de energia se liga, a fim de localizar melhor o conteúdo da indústria específica.

No caso da indústria nuclear dois grandes campos de atividade estão ligados – de formas bem diferentes – com a produção de energia, embora este apareça freqüentemente como cartão de visita da indústria em seu conjunto. Tais campos são a indústria de produção de *bens de capital* e a *indústria bélica*. Consideraremos a ambas, na medida em que se especializaram no que é específico do campo nuclear.

1.1 – *Bens de capital e tecnologia nuclear*

As centrais nucleares constituem as principais instalações desta indústria, caso ela deva se definir pela aparência externa de suas atividades. É ao redor delas que se definem as outras, desde a sua construção até todas as fases atravessadas pelo combustível antes e depois de ser usado no reator, e são denominadas de “ciclo” do combustível. Ao mesmo tempo, as centrais, pela produção de energia, “justificam” publicamente o desenvolvimento desta indústria. Era natural que ao redor delas se concentrassem também em boa parte (não todos, é claro) os protestos dos movimentos antiatômicos: Brokdorf e Whyll na Alemanha, Chooz na França, perto da fronteira belga, Lemoniz nos países bascos, Diablo Canyon na Califórnia são exemplos dessa oposição.

As centrais são *propriedades de várias firmas*, que as geram em estreita ligação com a administração pública, sendo às vezes elas mesmas empresas públicas.

No entanto, uma outra atividade revela com maior clareza o grau de concentração que domina esta indústria e, ao mesmo tempo, seu caráter capitalista: dá, assim, um

endereço mais correto das mãos em que se encontra a tecnologia nuclear. Trata-se da *construção das centrais*, especialmente dos reatores nucleares que geram a energia.

A construção das centrais está em parte muito maior na mão do capital *privado* até mesmo em países como a França, onde o Estado executa através de suas próprias firmas uma série de atividades no ramo. Por outro lado, um número muito limitado de firmas controla grande parte do mercado mundial de reatores.

No mercado mundial há uma concorrência acirrada entre as firmas fornecedoras de usinas nucleares. Ocorre assim que o lugar e o momento onde se confrontam interesses opostos é o da *construção*, ao passo que a utilização (produção e fornecimento de energia) se encontra em condições muito menos sujeitas à competição e vinculadas a políticas estatais (estas pautadas amplamente com base em valores-de-uso e determinadas a partir de parâmetros “políticos”).

Trata-se, então, de um grupo reduzido de grandes capitais concorrendo no mercado mundial, ao passo que justifica a economia de suas exportações com base em realizações domésticas. É uma exportação de “tecnologia de ponta”, conforme a expressão de Helmut SCHMIDT.¹

Por outro lado, “desenvolvimentos políticos e econômicos nos países potencialmente compradores no mercado mundial exercem um papel importante”. (GLASER, 1980, p. 39)

O Centro motor da indústria nuclear parece com isso deslocar-se da produção de eletricidade para a produção de centrais. Na realidade, o *conjunto de interesses é muito mais complexo ainda* e as articulações das firmas se estendem a muitas outras atividades, as quais exercem freqüentemente um papel-chave na determinação da indústria nuclear.

Pensemos, por exemplo, naquela série muito variada de atividades que é conhecida como “ciclo” do combustível nuclear e vai desde a obtenção do urânio nas minas até o sepultamento definitivo do lixo. Suas fases comportam freqüentemente investimentos pesados, a exemplo do enriquecimento e do reprocessamento.

GLASER, com base nos trabalhos de DEUBNER, chama a atenção para a importância da indústria *química* para o nascimento da indústria nuclear alemã: “sendo os seus produtos condição para o estabelecimento e funcionamento de reatores atômicos, ela podia contar com uma rápida reposição de seus investimentos” (GLASER, 1980, p. 22). A CFDT estima em 80% a participação de Pechiney-Ugine-Kuhlmann no fornecimento dos produtos químicos de base utilizados no “ciclo” na França. (CFDT, 1980, p. 446)

Tais questões relacionadas com uma *definição* mais aproximada do *campo de competição* ocupado pela indústria nuclear visam a alertar sobre a natureza dos processos sociais que levaram e levam ao seu desenvolvimento. Neles, o elo que mais diretamente se prende às opções energéticas não é normalmente o mais importante. Portanto, as considerações com base no futuro energético dos países não serão as mais decisivas na

¹ “Alle Energieoptionen offenhalten”, in KRUPER, 1977, p. 9.

determinação desse mesmo futuro. É claro que elas entrarão na consideração, porém dentro de uma pauta em que interesses de outras indústrias serão determinantes.

No caso específico de países *latino-americanos* — supostamente interessados no caminho atômico como uma saída para problemas energéticos — as considerações acima deverão sugerir um reajuste em seu processo de escolha.

1.2 — *Energia nuclear e uso militar*

A vinculação entre o uso “civil” e o militar no caso da energia atômica é tão evidente que dispensa, aqui, uma evocação histórica. Ela é maior que em qualquer outro ramo, devido, por um lado, à qualidade e à potência destrutiva das armas que se podem obter, por outro à possibilidade de utilizar a *mesma* instalação (reator, enriquecimento, reprocessamento) para os dois fins: a matéria-prima combustível para produzir energia e para fabricar bomba. Este segundo aspecto, embora não exclusivo do caso nuclear, vem gerando o conjunto de problemas de proliferação relacionados com a *tecnologia “sensível”*.

Dentre as várias fases do ciclo do combustível, algumas se consideram como particularmente “sensíveis” (sujeitas a possíveis usos militares): o enriquecimento de urânio e o reprocessamento, que podem fornecer matéria-prima para a bomba. De fato, estes processos foram desenvolvidos no Projeto Manhattan e deram o urânio enriquecido para a bomba de Hiroshima e o plutônio para a de Nagasaki.

A água pesada, por outro lado, serve para realizar a fissão nuclear do urânio natural: evita, assim, o enriquecimento e alcança uma maior utilização do combustível, ao tempo que possibilita a produção de plutônio em condições bastante favoráveis ao reprocessamento. Devido a estes fatores (e talvez à possibilidade de se obter deutério para a bomba “H”), a água pesada é considerada como “área cinzenta” (REDICK, 1981, p. 119) em matéria de “sensibilidade”.

Por esse caminho, um outro setor de atividades — e, com ele, outros grupos de interesse — entra em jogo, para determinar de que ramo de atividade se trata. Em poucas palavras, pode-se dizer que um programa nucleenergético é um caminho mais indireto e mais caro para chegar à bomba, caso interesses militares estejam por trás dele. Ele tem a vantagem de “esconder o jogo”: o que aparece em seu desenvolvimento é a energia gerada.

Daí deriva um dos problemas centrais para as implicações de fogo cruzado das *diferentes e opostas políticas nucleares internacionais*: a depender do tipo de “ciclo” de combustível pelo qual um programa nuclear enveredou, uma *ou outra dessas tecnologias “sensíveis”* se torna também “*crítica para o uso pacífico da energia nuclear*”. (RODRIGUES, 1982, p. 28). Este motivo realimenta o dissenso entre nações, cujos interesses já se contrapõem. Por exemplo, contribui para levantar suspeitas sobre as verdadeiras intenções de governos, que impõem restrições à exportação de tecnologia nuclear. Um caso bem conhecido é o da política de Ford e Carter com respeito ao acordo

Alemanha-Brasil (cf. WONDER, 1977, pp. 291-294), que tende a explicar as divergências neste aspecto com “o modo de perceber dos alemães” (*sic!*).

No caso latino-americano, embora esta indústria seja bem pouco desenvolvida em comparação com outros países, cabe mencionar uma série de experiências no campo das tecnologias “sensíveis”. Por exemplo, a Argentina já tem trabalhado com usinas de enriquecimento e de reprocessamento e está construindo uma fábrica de água pesada encomendada à empresa suíça Sulzer (FDCL, 1981); o Brasil incluiu todo o ciclo do urânio enriquecido em sua pauta de importações da Alemanha.

2 – A INDÚSTRIA NUCLEAR NO CAPITALISMO MADURO

2.1 – *Sobre desenvolvimento nuclear e capital*

O desenvolvimento da indústria nuclear teve sua origem e “justificação” iniciais na *necessidade bélica de criar um potencial destrutivo*.

É de se notar, desde já, que este impulso responde – no mundo capitalista – não somente a uma necessidade específica, o perigo de que a Alemanha nazista chegasse primeiro a obter e usar este tipo de armas. Trata-se, além disso, de uma espécie de “funcionalidade”, que liga a produção de armas ao desenvolvimento do capital. O que aparece através do enorme esforço bélico persistente após o desaparecimento daquele perigo específico.

Não pretendemos, porém, entrar aqui nas interpretações deste aspecto. Basta chamar a atenção para sua importância.

No entanto, o capitalismo sustentou também um esforço enorme nas aplicações “pacíficas” concentradas especialmente na produção de energia. O complexo ramo de atividades acima descrito leva necessariamente a supor que existam razões, pelas quais a tecnologia nuclear “afina” de maneira particular com o capital. Uma ordem de razões – aquela que aqui mais nos interessa – reside na consistência entre os dinamismos próprios do capital e os desta indústria. Trata-se de dinamismos especificamente devidos às características típicas desta tecnologia. Consideramos, a seguir, *duas* destas razões inerentes ao processo de desenvolvimento da indústria nuclear, as quais estão profundamente imbricadas entre si: 1) o peso dos *investimentos já realizados*; 2) o *emprego tecnológico da ciência como processo de subsunção real do trabalho ao capital*.

Quanto ao *primeiro* aspecto, um investimento já realizado significa para o capital a necessidade de buscar sua valorização: em qualquer ramo de atividade que esteja, este investimento constitui um capital em busca do aumento de seu próprio valor. Temos aqui já uma indicação para entender o “engate” das várias fases no decurso histórico que levou ao amadurecimento da indústria nuclear: dando por “*justificada*” *uma primeira fase concentrada no uso militar* desta tecnologia (o Projeto Manhattan, as bombas de Hiroshima e Nagasaki, e, sobretudo, o período pós-bélico de constituição de arsenais

atômicos), um dos resultados é um *parque de instalações em busca de valorização*. A passagem às aplicações “pacíficas” da mesma tecnologia se apresenta então como um caminho para tal valorização.

Caso o capital investido não tenha suficientes possibilidades de valorização no campo militar, confirma-se ainda mais a busca do uso civil das instalações nucleares já realizadas. Foi este o caso da capacidade de enriquecimento do urânio nos Estados Unidos, nos anos 50, quando foi dado impulso aos “átomos para a paz”. (cf., por exemplo, WINNACKER e WIRTZ, p. 192) Mas é este, em tempos mais recentes, também o caso da *indústria de construção de reatores* agredindo um mercado mundial em expansão (*grosso modo*, os anos 60) para cair em dificuldades crônicas de diminuição de encomendas, dos anos setenta para cá.

A segunda razão mencionada — o *emprego tecnológico da ciência* como processo de subsunção real do trabalho ao capital — é ainda mais interna ao processo.² No caso da tecnologia atômica, o próprio perigo e a necessidade de *submeter a controle as forças físicas* constituem uma amarra sólida para que quem for subalterno se conforme com o processo imposto. Na medida, portanto, em que o capital dispuser desta tecnologia, dispõe com isso de um instrumento particularmente apto a reduzir e reconduzir continuamente a atividade dos trabalhadores a um apêndice da operação de suas próprias instalações. Neste caso, o domínio se estende, pelo menos parcialmente, ao trabalho dos próprios técnicos especializados, pois nem a atividade deles se desenvolveria, nem eles mesmos continuariam com vida sem esta submissão. Em outros termos, o domínio do capital sobre o trabalho se materializa nos próprios instrumentos: estes já não são mais usados pelo trabalhador; são eles que o usam, como um apêndice de sua própria atividade.

Para se ter uma idéia da submissão e conformidade, até mesmo em termos físicos, existe uma série bastante ampla de relatórios. Pode-se ler, por exemplo, o trabalho coletivo do Sindicato CFDT para a energia atômica, especialmente a terceira parte: “Condições de trabalho e riscos para os trabalhadores. Legislação e normas nucleares”. (CFDT, 1980, pp. 296-402)

Resumindo, as duas razões brevemente comentadas verificam-se de maneira talvez extrema no caso da energia atômica. O vulto dos investimentos realizados, dominando processos de trabalho sujeitos como nenhum outro ao controle supervisor determinado cientificamente, não tem igual na história da indústria moderna. O fato de que as alavancas deste *comando* se encontrem na *mão do capital* é a única *condição essencial* adicional, para que este se sirva do novo instrumento tecnológico a fim de submeter o trabalho, em seus vários níveis de treinamento.

Para dar este passo, foi necessária uma presença explícita (diríamos setorial) do

² É claro que ambas as razões aduzidas valem para uma série de outras tecnologias, das quais a robotização é um exemplo saliente. Isto não faz senão confirmar a tendência do capital a imprimir suas próprias feições aos avanços tecnológicos que ele introduz.

aparato estatal, capacitando socialmente o *capital* a impor a sua afirmação tecnológico-nuclear.

2.2. – Estado e indústria privada

Há razões especiais para que se aprofunde a presença do Estado no desenvolvimento da indústria nuclear. Já o seu nascimento, na preparação das bombas, desenvolveu-se totalmente nas mãos de militares. Até hoje, a vinculação entre a indústria “pacífica” e seu possível uso militar faz com que o Estado permaneça estritamente articulado com a indústria privada em todos os momentos do ciclo do combustível.

Esta necessidade se torna mais aguda não só pelo profundizar-se da corrida aos armamentos – uma tendência que volta insistentemente, apesar das tentativas de acordos –, mas também pelo perigo de uso de materiais atômicos por terroristas.

Outra razão para reforçar a presença do Estado é o alto grau de articulação e concorrência entre *capitais no mercado mundial*, sendo que cada uma das fases do ciclo é um momento de possível represália contra o adversário.

Com isso, não se afirma que o Estado seja um solucionador de conflitos, pois esta função é mais uma justificativa aparente do que uma realidade. O que ocorre é que vinculações, inter-relações, conjugação e oposição de interesses se acirram a tal ponto que o Estado, melhor, os Estados são levados a *tomar parte e partido dentro da concorrência capitalista*. Em certos casos, como na Áustria e na Suécia, chegou-se até a submeter ao voto popular (uma instância claramente de competência estatal) o futuro das atividades nucleoeenergéticas.

O desenvolvimento desta energia está estritamente ligado com as atividades políticas. Isso significa, em primeiro lugar, que a *subsunção real* do trabalho ao capital é efetuada com a *intervenção do Estado*. Contudo, neste caso como, e mesmo mais que em outros, a intervenção não se limita a consolidar a relação trabalho-capital, ela sai, por assim dizer, dos limites do ambiente de produção (a central, a usina de enriquecimento, o depósito etc.) e atinge a sociedade como um todo, vinculando a continuação tranqüila e segura dos outros momentos da sociedade civil ao funcionamento garantido e *controlado* dos reatores atômicos, tendendo para o que se costumou denominar de “sociedade do plutônio”, guardada por uma espécie de casta sacerdotal de *custodes* daquele tesouro, que é ao mesmo tempo a principal fonte de energia e o maior perigo.

Com isto, o quadro está só esboçado. No entanto, os seus protagonistas já estão explicitamente definidos: os grandes capitais e os Estados interligando-se e digladiando-se no mercado mundial dos reatores, do urânio, do enriquecimento, do reprocessamento e das outras tecnologias conexas.

Esta *articulação* se realiza de várias maneiras. Para esquematizá-las, podemos recorrer a *dois modelos* de diferentes formas nacionais de organização esboçados por HAFTE–DORN: de um lado a França, Grã-Bretanha e Canadá, de outro lado a República Federal

Alema e o Japão. O caso principal — os Estados Unidos — é omitido por esta autora, cremos que por motivo de sua complexidade, além da posição específica no mercado e na política mundiais.

No caso do *primeiro* grupo, “a planificação estatal estabelece o quadro para as atividades industriais, onde o Estado é freqüentemente empresário e controlador em uma só pessoa” (p. 14). Na França e Inglaterra, a junção entre os programas militares e os energéticos é em boa parte responsável pela adoção desta organização, mas o Canadá renunciou desde o começo a ter armas nucleares e no entanto montou também um esquema análogo de articulação centrada na exploração das minas de urânio por empresas estatais e na participação estatal na produção de reatores.

O *segundo* modelo é melhor exemplificado pela República Federativa Alemã e pelo Japão. Nestes casos, “os interesses da indústria (privada, — C. G. G.) determinam amplamente o curso da política nuclear do Estado” (*ibidem*). Denominaria este modelo de “privatista”, pelo papel dinamizador assumido por determinados grupos industriais e *lobbies*. Não que o Estado esteja ausente: muito ao contrário, suas políticas são essenciais, chegando a estabelecer-se o que HAFTENDORN (p. 13) denomina de “uma certa divisão do trabalho”, na qual o governo central “custeia substancialmente a pesquisa e desenvolvimento”; a indústria se encarrega de levar adiante esse desenvolvimento “até à produção em série, bem como custear os investimentos e operação” das atividades. Os negócios externos “se desenvolveram normalmente também no quadro de acordos governamentais”.

Perante este quadro de espessas inter-relações e articulações no mercado mundial da tecnologia nuclear, cabe *colocar a América Latina*, grupo de países que se encontra atualmente em segundo plano neste panorama tecnológico, mas que está na alça da mira de todos os concorrentes, haja vista os esforços das grandes firmas e dos vários Estados para vender aqui sua tecnologia. Pelo que é de nosso conhecimento, predomina aqui a *ação estatal direta*: as empresas estatais, fortemente apoiadas no próprio aparato governamental, encarregam-se não somente de programas de pesquisa, mas também da implementação industrial-comercial. Só em parte a execução dos trabalhos é concedida por licitação pública a empresas privadas. Este quadro, contudo, está longe de ser anti-privatista, devido ao tipo de articulação que ocorre entre as empresas estatais e as privadas.

Só para exemplificar, no caso brasileiro, chegaram a ser constituídas várias firmas filiais, pelo lado majoritário, da NUCLEBRÁS (estatal brasileira) e, pelo lado minoritário, da KWU e/ou outras empresas privadas alemãs. Sendo que a tecnologia “a importar” está totalmente na mão das empresas alemãs, pode-se ter uma idéia de como poderá ser, assim, alterado o quadro de um Estado “empresário e controlador em uma só pessoa”. No caso do México, através de licitação, a Comisión Federal de Electricidad concedeu à General Electric a construção do reator de Lagune Verde 1. O resultado foi o que era previsto por alguns membros da comissão de avaliação, ou seja, a pouca “participação nacional na construção da primeira nucleoeletrica”. (RODRIGUEZ, 1982, p. 15)

A consciência de tais problemas de Estado-empresário conjugado com a dependência face ao capital internacional deveria dissipar ilusões quanto à importação do modelo “canadense” acima mencionado para dentro de uma economia cuja estrutura difere profundamente daquela dos países centrais.

3 – PERSPECTIVAS REGIONAIS LATINO-AMERICANAS

Nosso interesse é o de levantar questões a respeito do futuro nuclear na América Latina ou, melhor, da posição latino-americana no futuro dessa indústria. Com a finalidade de ordenar a exposição e de dar conteúdo a eventuais propostas, partiremos de *três perspectivas hipotéticas*, as quais, em graus e formas diferentes, partem da realidade atual e dela se afastam.

Sinteticamente, as perspectivas em *debate* são: 1) a constituição de uma região desnuclearizada sob controle regional, a partir das diretrizes do Tratado de Tlatelolco; 2) a regionalização do ciclo do combustível; 3) as possibilidades de uma região sem energia nuclear. É claro que (2) e (3) seriam eventualmente propostas alternativas mutuamente excludentes.

3.1 – Tlatelolco e a região desnuclearizada

A América Latina é o teatro histórico do primeiro grande esforço de desnuclearização. O Tratado de Tlatelolco, estabelecendo uma zona livre de armas nucleares, foi firmado em 1967, precedendo em mais de um ano o Tratado de Não-Proliferação (TNP). A zona desnuclearizada começou a entrar em vigor em 1969. Sua menção, aqui, deve-se à vinculação entre o uso militar e o civil. De fato, parece que a própria *exclusão total* de armas nucleares da área (a ser alcançada quando o Tratado alcance vigência completa) determina um específico “*momento nuclear*” apoiado numa “*base regional de não proliferação*” – segundo as expressões de REDICK. (1981, p. 113)

De fato, o Tratado de Tlatelolco – como, mais tarde, o Tratado de Não-Proliferação (TNP) – estabelece uma distinção radical entre as armas nucleares banidas da região e a tecnologia atômica para uso pacífico, cujo domínio e uso deveriam ser facilitados a todos os povos.

Quanto à sua finalidade principal, a exclusão das armas atômicas, o Tratado de Tlatelolco (se comparado com o TNP) é ao mesmo tempo mais completo e mais voltado para os processos sociais que para a materialidade da tecnologia. É mais completo, pois as nações latino-americanas signatárias exigiram: 1) que os *países que possuísem*, de jure ou de facto, *territórios* dentro da área do Tratado de Tlatelolco, se comprometessem a deixá-los livres de armas atômicas, segundo os termos do próprio Tratado; 2) que as

potências que *possuem armas atômicas* (art. 28, 1c) se comprometessem a não usá-las contra as nações do Tratado. Neste sentido foram redigidos os Protocolos *I e II*, cuja assinatura foi solicitada às nações interessadas.

Tlatelolco representa também uma tentativa de fundamentar melhor a divisão entre uso pacífico e uso militar no próprio *uso* em si e nos processos sociais (guerra/paz) que o justificam. Afasta-se um tanto, por isso, da tendência presente no TNP e mais ainda nas práticas de outras iniciativas restritivas, que tentaram (a partir de meados dos 70) consolidar-se no London Suppliers Club. Estas identificam o perigo de uso bélico com a posse do material e/ou das tecnologias “sensíveis”. Enquanto Tlatelolco distingue explicitamente entre armas atômicas “que liberam energia atômica em forma não controlada” (art. 5) e “explosões pacíficas” (admitidas sob controles no art. 18), o TNP visa a excluir dos Estados que não as possuem “as armas nucleares e outros aparelhos explosivos”. (TNP, *passim*)

Mas a *vantagem maior* de Tlatelolco sobre o TNP foi a relativa *ausência de discriminação* entre nações possuidoras e não-possuidoras de armas nucleares. Esta é a fraqueza maior do TNP, cujos mecanismos se centralizaram (como sugere o nome) em evitar uma difusão das armas em um número maior de nações, impondo controles de materiais e tecnologias aos países não-membros do clube atômico. Controlam-se, assim, os que ainda não possuem armas atômicas, ao passo que *se recomenda*, aos que já as possuem, que encontrem modo de diminuir o armamento nuclear.

A *situação da zona* desnuclearizada na América Latina ainda não está totalmente consolidada. Por um lado, entre os países interessados na assinatura e ratificação, *Cuba ainda não assinou e não ratificou* e a *Argentina* assinou, mas *não ratificou*. Dos que ratificaram, o *Brasil* e o *Chile* o fizeram servindo-se de condições restritivas, pelas quais a ratificação alcançará sua plena validade somente a partir do momento em que todas as partes em questão tiverem assinado e ratificado. Falta, por outra parte, que os *Estados Unidos ratifiquem o Protocolo I*, já firmado. Por outro lado, as assinaturas e ratificações do *Protocolo II* deram ocasião, durante o período das negociações, para que os Estados Unidos, a União Soviética e a Grã-Bretanha incluíssem “interpretações”, cuja eventual aceitação resultaria em modificação do conteúdo do Tratado: a discriminação, evitada na redação do texto, voltaria a entrar pela janela. Esta situação acrescenta certos motivos às táticas dilatórias dos governos argentinos com respeito à ratificação.

Sem querer aprofundar estas questões, interessa-nos assinalar alguns aspectos que mais se prendem com o desenvolvimento da tecnologia pacífica. Primeiramente, REDICK (1981, p. 109) diz que “com exceção do México, os países latino-americanos com programas nucleares mais avançados (Argentina, Brasil, Chile) foram aqueles que, até o momento, não aderiram totalmente ao acordo”. Se tivermos de aderir a esta forma de “indução estatística”, poder-se-ia acrescentar Cuba aos três países mencionados e... o universo alcançaria o número fatal de 5 países com programas nucleares: quatro não (totalmente) aderindo e um membro *full-time*. Teríamos uma “prova estatística” da vinculação entre interesses nucleares “pacíficos” e as armas nucleares?

O que ocorre, porém, é que a articulação entre a não-proliferação e o desenvolvimento tecnológico nuclear não é tão simples, e o México, em terra de poucas andorinhas, bem pode ser aquela que “faz verão” e abre o flanco a outra interpretação. O fato de ter criado o primeiro e, até hoje, relativamente melhor instrumento de não proliferação (México foi líder e hospedeiro do Tratado) pode bem ser o melhor cartão de visita para abrir a possibilidade de desenvolvimento da tecnologia nuclear “pacífica”. A história do programa mexicano parece apontar neste sentido: é o que se pode depreender à leitura de síntese histórica como a de RODRIGUEZ (1981).

A posição das outras *nações “nucleares” latino-americanas* pode muito *melhor* ser entendida com base na pouca clareza do panorama militar internacional e de suas consequências sobre a relação “uso pacífico/uso militar” das técnicas e materiais atômicos. Neste contexto, é inteligível (não se diz, naturalmente: desejável), que estas nações ao mesmo tempo se esforcem em desenvolver a tecnologia em todos os seus aspectos e mantenham sempre um “pé atrás” no que diz respeito à desnuclearização militar. Neste sentido, em se tratando de Tlatelolco, receiam fechar uma porta que possivelmente gostariam, no futuro, de encontrar aberta. O forte apoio a Tlatelolco por parte de Carlos Castro Madero (REDICK, 1981, p. 120), presidente da Comisión Nacional para la Energía Atómica da Argentina), pode bem significar que também em outros países (e não só no México) se percebe a importância de uma *exclusão do uso bélico a fim de desenvolver a tecnologia nuclear*.

A disjuntiva parece clara, à primeira vista: trata-se de evitar uma adesão completa a Tlatelolco, a fim de manter a possibilidade jurídica de produzir armas nucleares; ou se trata de aderir completamente para facilitar o acesso à tecnologia nuclear pacífica? Por clara que pareça, a realidade se afasta muito desta alternativa, acrescentando-lhe uma boa dose de complicações.

A seguir, consideraremos o panorama da “zona desnuclearizada” como base de políticas consistentes (melhor, talvez: insistentes) de nuclearização “pacífica”.

3.2 – O “ciclo” regional ou sub-regional?

Segundo uma publicação americana citada por REDICK (1981, p. 113) a América Latina é “o maior mercado para a exportação de reatores nos próximos vinte anos”. Isto significa muito para os fornecedores, em um período em que “o crescimento da energia nuclear parece diminuir em todo o mundo não-comunista” (*ibidem*).

O ponto que queríamos indagar aqui é o da solução do conjunto de problemas gerados pelas várias fases do “ciclo” do combustível. Em geral, na história desta indústria, acontece que primeiro se desenvolvem programas nucleares centrados em determinados tipos de reator e, ao passo que o desenvolvimento ulterior traz à tona as dificuldades dos outros momentos (fornecimento de urânio enriquecido, reprocessamento, sepultamento, para mencionar alguns mais importantes), procuram-se caminhos de saída dos engarrafamentos *já gerados*. Tais caminhos nem sempre são fáceis de se encontrar, e uma razão

reside no perigo de proliferação das armas nucleares vinculado com a manipulação de materiais e tecnologias “sensíveis”.

A zona desnuclearizada criada pelo Tratado de Tlatelolco pareceria constituir uma *precondição* favorável a uma *solução conjunta, de nível regional*, ao passo que poderia unir os países interessados em um esforço comum para desenvolver e integrar conjuntamente as várias fases do ciclo. Tratar-se-ia de distribuir e conectar entre si as diferentes técnicas, submetendo-as aos controles internacionais previstos. Seria este o primeiro caso de um programa nuclear ao mesmo tempo integrado em todas as fases e totalmente “pacífico”, mesmo em suas repercussões internacionais.

A proposta de integrar regionalmente, ao mesmo tempo, o desenvolvimento tecnológico nuclear e seus controles está *ganhando espaço em debates internacionais*, em particular na Agência Internacional para a Energia Atômica. É concebida como uma das respostas mais razoáveis aos problemas que derivam do fato, acima lembrado, de que certas tecnologias “sensíveis” são críticas para o amadurecimento integrado desta indústria, além de comportarem às vezes investimentos muito pesados.

O fato de não terem se completado as assinaturas e ratificações do Tratado dificulta, naturalmente, a montagem prática de um tal esquema. Cabe mencionar, por um lado, a importância de Cuba neste contexto, pois seu programa nuclear está dependendo de tecnologia soviética, podendo gerar problemas específicos (embora tecnicamente solucionáveis) no processo de integração em um ciclo regional. Por outro lado, a ausência da Argentina significa muito, pois é o país mais avançado nessa tecnologia.

Mas, mesmo supondo uma completa adesão de todas as partes interessadas ao Tratado, isto não significaria ainda uma possibilidade real de implantação de um “ciclo” regional.

Antes de tudo, sua realização deveria integrar as políticas que visam a superar a dependência tecnológica. Ora, as *orientações* dos principais países sob este aspecto *divergem* bastante. Para exemplificar, a Argentina e o México *separam* sistematicamente as *várias fases* do “ciclo” e evitam (ou tentam evitar) a compra de centrais “chave na mão” de um único fornecedor. Procuram assim ir integrando paulatinamente tecnologias de várias fontes, para constituir e consolidar um núcleo nacional independente, apoiado nas empresas estatais do ramo.

O Brasil enveredou por um caminho diferente. No acordo de 1975 com a República Federal Alemã criou uma espécie de “guarda-chuva” geral para a importação do *ciclo completo* do urânio enriquecido. Parece que o “empacotamento” gigante de todo este conjunto de tecnologias foi inclusive um dos motivos que levaram o Brasil a assinar o acordo. Isto tem algo de paradoxal, em uma época de muitos esforços do Terceiro Mundo no sentido de desamarrar os pacotes tecnológicos oferecidos no mercado mundial.

Ambas as posições têm seu *rationale*. O “desempacotamento” tenta segurar em suas mãos o conjunto, separando os fornecedores dos vários momentos que o compõem. Além disso, evita pagar por tecnologias gratuitas, eventualmente inseridas no “pacote” pelo exportador. Mas a importação brasileira de um dos maiores pacotes da história foi por seu

lado justificada pela impossibilidade de realizar a importação “por partes”, pois frequentemente esbarrava (como é natural) em problemas específicos da tecnologia “sensível”. É claro, por outra parte, que esta política de integração em nível nacional (o ciclo inteiro em uma só nação) não favorece muito sua integração regional, ou pelo menos tende a esvaziá-la.

Resta ver, além disso, se aqui como em outros campos não se verifica o que disse Rômulo Almeida: “Tecnologia é aquilo que os nossos países não importam”.³ Empacotada ou desamarrada, ela está sujeita a outro tipo de dificuldade. No caso nuclear, a tecnologia foi parcialmente importada e em parte gerada internamente em nações como o Canadá, a França, a Grã-Bretanha, a Alemanha e o Japão. Contudo, eles já contavam com uma *indústria* própria desenvolvida e *integrada*, ou seja, articulavam em sua esfera produtiva interna a produção de bens de uso final (em nosso caso, a energia) e dos *meios de produção*. Foi este último setor o que se responsabilizou pelo desenvolvimento da tecnologia nuclear, a ponto de que a KWU alemã chegou a ser no Brasil, a partir de 1975, a maior concorrente da Westinghouse, da qual ela tinha poucos anos antes adquirido e explorado as patentes na Alemanha. Nem por isso, a independência⁴ da Alemanha nesta tecnologia está completamente madura. Mas a que ponto está a tecnologia brasileira, após alguns anos de “importação” da Alemanha (1975-1982)?

Uma *integração* industrial de tal profundidade está *bem longe* de existir na *América Latina*, onde países como o Brasil somente agora (em época de crise do capital mundial) desenvolvem a tentativa de amadurecer uma *indústria nacional de “bens de capital”*. Esta imaturidade é ao mesmo tempo humana e física. Humana, pois não há suficiente *know-how* para levar adiante a industrialização integrada; física, porque o parque industrial latino-americano não conta com instalações suficientes para tal. Estamos falando da indústria em geral.

Os programas *atômicos* são apresentados freqüentemente como um passo no *sentido de superar esta situação*. Resta ver se é possível percorrer o processo integrador ao nível de *um ramo tecnológico* específico, quando ele tem necessidade dos outros para se desenvolver. No caso da Argentina, por exemplo, é de se perguntar até onde poderá integrar-se em suas várias fases esta indústria, quando as outras estão se desintegrando (cf., por exemplo, os trabalhos de SCHOIJET). E trata-se do país mais avançado em tecnologia nuclear.

Em suma, uma integração regional do tipo esboçado acima parece não ter na América Latina as condições básicas preliminares de industrialização integrada, nem em uma nação, nem em seu conjunto. A regionalização do ciclo do combustível, *caso ocorra*, estará tendendo a gerar eventualmente, em nível regional, *elos ulteriores de dependência* análogos aos que caracterizam outras indústrias, agravados pelos problemas específicos da “sensibilidade” destas tecnologias.

³ Em debate na Universidade Federal da Bahia, em 1975.

⁴ Melhor seria, talvez, falar em “comando interno sobre um processo que se mantém inter-relacionado em nível mundial”.

A subsunção real do trabalho ao capital terá de passar, neste caso, não somente pelos aparatos estatais diretamente engajados nos programas atômicos, mas manterá uma profunda ligação com o capital estrangeiro, o único em plena capacidade de ser dono desta tecnologia. E os elos do “ciclo” permanecerão ainda por um prazo bastante longo amarrados às estruturas dos países de origem, quer por motivos estruturais de capital, quer pelas características próprias das implicações do possível uso militar.

O quadro que se está esboçando dentro da região afasta-se ainda mais da *proposta abstrata de uma região integrada pacificamente* e “desnuclearizada” militarmente. Ocorre, ao contrário, que as próprias *convergências entre programas* de vários países dificilmente favoreceriam um ciclo regional realmente caracterizado como realização supranacional. Podem-se mencionar duas ordens de tais convergências.

Em primeiro lugar, muitos países “menores”⁵ da região mantêm seus próprios programas atômicos filiados a acordos com os “grandes”. Neste ponto, também, a Argentina lidera com seus acordos com Bolívia, Chile, Equador, Guatemala, Colômbia, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela (como se pode depreender de várias fontes citadas em FDCL, 1981, p. 70). Com isso, tornou-se o maior exportador desta tecnologia dentro da América Latina. É duvidoso que tais relações internacionais operem no sentido da integração regional.

Outra convergência ocorreu entre dois “grandes” dos negócios atômicos: foi o Acordo de Cooperação entre a *Argentina* e o *Brasil* “para o desenvolvimento e a aplicação da energia nuclear para fins pacíficos”,⁶ firmado entre os dois países a 17 de maio de 1980. No art. 11, ao enumerar as aplicações da cooperação visada, chega a incluir, no item (b), o “ciclo do combustível nuclear”, mas explicita somente “a prospecção e lavra de minerais nucleares”, e a “fabricação de elementos combustíveis”. Não inclui, portanto, fases como o enriquecimento e o reprocessamento, nas quais as duas nações têm alguma experiência inicial e/ou planos de desenvolvimento. Vale a pena lembrar a dúvida levantada por SCHOLJET (1981, p. 36) neste contexto: “Um certo grau de cooperação pode não excluir uma corrida ao armamento; poderia ser até um meio para institucionalizá-la”.

Por outro lado, cabe indagar se este encontro a dois, além de amansar rivalidades, contribui com algo real à integração das políticas nucleares em nível regional, ou se não corre o risco de limitar-se a destacar nações mais avançadas reafirmando seu predomínio neste campo, quase a ter uma instância de apelo para seus interesses na concorrência no mercado mundial.

⁵ Pensamos inclusive em toda uma série de conseqüências que teve e ainda vai ter o próprio fato de que existam situações objetivas que fundamentam esta classificação de “menores” aplicada a certos países. Será que menor teria o mesmo sentido se fosse aplicado à proporção entre o BENELUX, por exemplo, e outros países da Europa?

⁶ Por uma aberração biblioteconômica comum na América Latina, as citações do Acordo foram extraídas de *Nuclear Law*, junho 1981, pp. 30-33, e, portanto, retraduzidas com base na tradução inglesa.

3.3 – *Uma opção não-nuclear para a América Latina? (Questão aberta)*

Até o momento, a contribuição nuclear ao fornecimento de energia elétrica é exatamente de *zero por cento* em todas as nações latino-americanas, com exceção da Argentina, onde a fissão atômica fornecia, em 1979, cerca de 4% da energia total. (KWU, citada em FDCL, 1981, p. 62)

É difícil afirmar a necessidade da energia de fissão nuclear para estes países, especialmente em uma época como a nossa, em que as vinculações entre *demanda* energética e desenvolvimento econômico estão sofrendo sérias revisões em todas as partes do mundo, inclusive na América Latina.

Caso os programas ainda vigentes sejam levados adiante sem cortes posteriores depois daqueles já operados, a América Latina constituiria um grupo de nações a se juntar ao clube nucleenergético e o faria em um momento em que o *desenvolvimento nuclear (pacífico!)* *arrefece* pelo menos em todo o mundo capitalista. No caso dos três países que já avançaram em seus programas (Argentina, Brasil e México), a discussão sobre suas finalidades e a possibilidade de continuar já é pública faz bastante tempo. Em vez de retomá-la aqui, propomos balizar algumas questões a respeito da consolidação desta “*escolha nuclear*” tomando-a como pano de fundo para recomeçar a pensar em alternativas que *não impliquem* seu uso na região.

Cabe notar que o termo “*escolha*” é muito impróprio neste contexto, pois dá a impressão de que se trate de alguém tomando uma decisão, assinando compromissos e implementando-os. O que nos interessa, pelo contrário, é o jogo de forças que levam às realizações, quando sabemos que estas resultam muito mais da natureza contraditória das forças em jogo que da inter-relação entre pessoas físicas ou jurídicas.

Para *legalizar tais forças no espaço*, basta lembrar a grandes traços o panorama regional. Há um *programa nuclear maduro*, embora relativamente modesto, na Argentina. Há *dois programas amplos*, diríamos pretensivos, ambos em fase de freada antes de completar seu primeiro reator de potência: são Brasil e México. Outros países (com exceção de Cuba) estão desenvolvendo programas mais modestos, que não incluem inserção de centrais atômicas na rede em um futuro próximo, portanto não poderiam modificar substancialmente as perspectivas regionais, por enquanto.

Este é o quadro ao qual REDICK se refere, inclusive quando fala no “*maior mercado*” de exportação de reatores (cf. 3.2, p. 118). Os vários motivos aduzidos em analisar esta tendência são (*ibidem, passim*): prestígio, segurança (!), crise do petróleo, diversificação das fontes de energia (a ordem não conta). Em particular, se prescindirmos dos problemas da segurança e do acesso às armas nucleares, parece que a *interpretação* mais acertada desta tendência tenha sido *definida por Celso Furtado*,⁷ que identificou as opções do governo brasileiro com a vontade de ter a *energia do futuro*. Forçando um

⁷ Em intervenção num painel da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Fortaleza, julho 1979.

tanto as palavras de Furtado, teríamos uma espécie de “determinante inescapável” dos programas nucleares: a necessidade de estar ao passo com o panorama mundial, incluindo a tecnologia atômica, mesmo no caso de não existir (como não foi ainda demonstrado existir) uma *necessidade desta energia*. Em tal perspectiva, já não se trata mais pura e simplesmente de *um* item na pauta da diversificação das fontes de energia, mas de uma necessidade específica. Valeria para a América Latina toda o que B. NAVARRO (1982, p. 2) diz a propósito do México: “Con sus millones de consumidores de energía y *tan cerca de los Estados Unidos* siente cada vez más la *gravitación imánica* de los grandes proyectos nucleares al norte de su país” (grifo nosso).

Uma feição que esta tendência parece assumir é “átomos por hidrocarburos”, como diz a pergunta no título de B. NAVARRO (“Átomos por hidrocarburos en México?”). Contudo, por este caminho reduziríamos a explicação a nada, pois em nível regional vale como caminho de duas mãos: México e Venezuela dariam hidrocarburos para ter átomos, o Brasil daria átomos (por exemplo, ao Iraque e à Venezuela) para ter hidrocarburos. A não ser que a explicação seja “trocar por trocar”, resta sempre o interrogativo: por que o átomo? Em outros termos, por que a energia do futuro do México, rico em hidrocarburos, deve ser o átomo? E por que o Brasil, pobre em hidrocarburos, deveria reexportar exatamente tecnologia e materiais atômicos para adquirir hidrocarburos?

O ponto a questionar é exatamente o *futuro* desta tecnologia. C. Furtado parece acertar no sentido de situar corretamente os *moventes* que levam os governos latino-americanos a enveredar em programas atômicos.

De fato, porém, a tecnologia “importada” (se realmente o for) é a dos reatores da *primeira geração* (a água leve ou a água pesada), modelos cuja demanda está diminuindo, especialmente nos países mais adiantados em tecnologia atômica. Nestes países, a *indústria nuclear* (afora certas firmas que tentaram salvar-se do ramo, como a AEG, com pouco sucesso aliás) está *procurando países-alívio* ou tentando os *reatores de segunda geração*.

No primeiro caso, países como os latino-americanos, o Irã, o Iraque e outros podem funcionar por algum tempo de almofada. Foi assim que a estratégia mundial da República Federal Alemã “ganhou” não só o “negócio do século” com o Brasil, mas assinou dois acordos com o Irã, em vésperas de revolução, cujo estouro interrompeu temporariamente a implementação do programa e as exportações alemãs, retomadas em 1982 com o reinício da construção do primeiro reator, sob o signo “átomos por petróleo”.

Pelo outro lado, a solução que a indústria nuclear mais avançada está buscando vai na direção dos reatores de *segunda geração*, especificamente os de alta temperatura e os supergeradores, que teriam a vantagem de fechar o ciclo do combustível utilizando-o ao máximo e, portanto, superando problemas de escassez de urânio quando venham a ocorrer. Que tais novos tipos de usina nuclear se revelem *rentáveis* em seu uso comercial é coisa ainda por demonstrar. Por outro lado, seus problemas técnicos específicos, em particular os relacionados com a segurança (esta, em todos os sentidos) ainda não estão satisfatoriamente resolvidos.

Nesta fase de transição, o que faltava para a grande indústria envolvida em negócios atômicos era exatamente ter um certo respiro a médio prazo, com encomendas de países novos. Esta situação de *crise de obsolescência* dos velhos tipos e ainda sem rumo bem definido quanto às alternativas futuras foi resumida por um experto canadense, por ocasião da licitação mexicana de Laguna Verde 2: “Todos queremos bailar en la fiesta y México es la única pareja”. (cit. por NAVARRO, 1982, p. 6) E a festa acabou antes de começar . . .

Neste quadro, se os países latino-americanos *insistirem*, como é provável, em programas atômicos (ainda que redimensionados), vão na prática *importar uma tecnologia obsoleta* (caso consigam importá-la), servindo muito mais para suavizar a *crise desta indústria em outros países* que para modernizar sua própria tecnologia. É de se perguntar se a insistência em programas nucleares não é mais um passo naquela secular vinculação destas economias ao movimento internacional do capital, movimento em que até hoje não conseguiram firmar seu papel como protagonistas.

Neste sentido, a *questão aberta* acima tem mais o sentido de afirmar uma necessidade de se encontrar *outros caminhos* que *não* os oferecidos de *segunda mão*. O campo das novas fontes de energia, com a variedade de suas alternativas, poderia bem ser um dentre os vários a ser explorados com a finalidade de abrir às economias latino-americanas uma possibilidade de integração, inclusive industrial e tecnológica, a nível regional. O caminho nuclear, com seus gastos elevados, promete ser a “alternativa às alternativas”, absorvendo esforços e consolidando uma estrutura de poder econômico (e militar?), pela qual no futuro a margem de manobra se estreitará ainda mais. Nas palavras de M. A. MARTINEZ, “la energía nuclear es incompatible con la propuesta meta de solvencia energética en el largo plazo, pues se trata de un recurso no renovable, y los ingentes recursos de capital y humanos que requiere su implantación inhibirían el desarrollo masivo de las fuentes renovables”. (“Energía nuclear em un país petrolero”, 1981, p. 312)

A “questão aberta” de se na América Latina os esforços pelo desenvolvimento tecnológico poderão evitar o caminho nuclear implica a outra: serão os recursos disponíveis dedicados a um processo de solução dos problemas (inclusive, mas não só, energéticos), dentro de um esforço de integração industrial, ou serão colocados à disposição de interesses, que se encontram atualmente em crise e não se integram na economia regional?

BIBLIOGRAFIA

- BARRÈRE, Martin, 1981. “Dossier: le nucléaire, l'énergie qui mène à la bombe”, *La Recherche*, nº 127, nov., pp. 1268-1279.
- BECKURTS, Karl Heinz, 1978. “Internationale Probleme bei der Einfuehrung der Kernenergie”, *EA*, 15, pp. 459-494.
- BIEBER, H. J., 1977. *Zur politischen Geschichte der friedlichen Kernenergienutzung in der BRD*, Heidelberg, Evangelische Studiengemeinschaft.

- BRUCE, David, 1981. "A donde conduce la estrategia nuclear brasileña", *Energy Détente*, vol. 11, nº 15, pp. 1-8.
- CFDT, Syndicat CFDT de l'Énergie Atomique, 1980. *Le dossier électronucléaire*, Paris, Seuil.
- DEUBNER, Christian, 1977. *Die Atompolitik der westdeutschen Industrie und die Gruendung von Euratom*, Frankfurt/M, Campus.
- , 1978. "Die Expansion der westdeutschen Industrie und die Gruendung von Euratom", *Leviathan*, 6, 2, pp. 150-285.
- EGLER, Paulo César Gonçalves, 1982. "Um ciclo que não se fecha", *Revista Brasileira de Tecnologia*, Brasília, vol. 13 (2), abr./maio, pp. 21-29.
- "Energía nuclear en un país petrolero", *Revista Mexicana de Física*, vol. 27, nº 3, 1981, pp. 281-326.
- Energia nuclear e sociedade*, 1980. A. D. Machado (coord.), Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- GALVAN, Cesare Giuseppe, 1982. "Internacionalización de la industria nuclear alemana: en busca de los porques", *Comercio Exterior* (no prelo).
- GARCÍA, Marcelo; MOLINA, Iván, 1982. "El problema energético en América Latina", Encuentro Interdisciplinario sobre Energía y Sociedad, Colegio de Sociólogos de México, México, 12, 13 y 14 de agosto.
- GOLDEMBERG, José, 1978. *Energia nuclear no Brasil: as origens das decisões*. São Paulo, HUCITEC.
- HAFTENDORN, Helga, 1979. "Die Krise des internationalen Nuklear-systems", *Aus Politik und Zeitgeschichte*, Beil. zu *Das Parlament*, nº B 5/79, 3, fev. pp. 3-27.
- HERRERA, Amílcar G. 1982. *A grande jornada*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- JUNGK, Robert, 1979. *The Nuclear State* (Trad. de *Der Atom-Staat*) Londres, Calder.
- KAISER, Karl, 1978. "Auf der Suche nach einer Weltnuklearordnung", *EA*, 6, pp. 153-172.
- KRUEPER, Manfred (Hrg.), 1977. *Energiepolitik, Kontroversen – Perspektiven*, Colônia.
- KWU (Kraftwerkunion), 1975. *Die grosse Kooperation*. Offenbach, KWU.
- , s.d. *Technology Transfer in a Nuclear Partnership with the Federal Republic of Germany*, Erlangen, KWU.
- LOVINS, Amory; PRICE, John, 1975. *Non-Nuclear Futures*. Cambridge, Mass., Ballinger.
- MASSARRATT, Mohssem, 1979. "Die Ursachen des massiven Ausbaus der Kernenergie", *Prokla*, 34, pp. 35-62.
- MIROW, Kurt Rudolf, 1979. *Loucura nuclear (Os enganos do Acordo Brasil-Alemanha)*, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
- MONTEFORTE, Raul, 1982. "La cuestión nuclear", *Excelsior*, série de artigos de 24.6 a 8.7.
- MORAIS, Fernando, 1980. *Não às usinas nucleares*. São Paulo, Alfa-Omega.
- MUELLER, Harald, 1978. *Energiepolitik, Nuklearexport und die Weltverbreitung von Kernwaffen*, Frankfurt/M, Haag & Herchen.
- NAVARRO, Bernardo, 1982. "Átomos por hidrocarburos en México?" *Energy Détente*, vol. III, nº 8, jun. 24, pp. 1-9.
- NEGRI, Antonio, 1980. "Sabotage et autovalorisation ouvrière", in: *Usine et ouvrières*, Paris, Maspéro, pp. 145-160.
- (*Die Plutoniumgesellschaft*, 1981. METZ; Manfred RICHTER Hrg. Munique, Minerva.
- PRUESS, Karsten, 1974. *Kernforschungspolitik in der Bundesrepublik Deutschland*, Frankfurt/M, Surkamp.
- RADKAU, Joachim, 1981. "Die Geschichte der Kerntechnik", in *Kraft, Energie und Arbeit*, Reinbeck bei Hamburg, Deutsches Museum und Rowolt, pp. 170 e segs.
- REDICK, John R., 1979. "Die Kernenergieprogramme Argentiniens und Brasiliens und ihre internationalen Auswirkungen", *EA*, 10, pp. 279-290.
- , 1981. "The Tlatelolco Regime and Nonproliferation in Latin America", *International Organization*, 35, 1., pp. 103-134.
- REPÚBLICA FEDERAL ALEMÃ, Deutscher Bundestag, Enquete-Kommission, 1980. *Zukunft Kernenergie – Politik, Moeglichkeiten, Empfehlungen*, Bonn.
- RODRIGUEZ, Rogelio Ruiz, 1982. "La problemática de la planta nuclear de Laguna Verde", Encuentro Interdisciplinario sobre Energía y Sociedad, Colegio de Sociólogos de México, México, 12, 13 e 14 de agosto.

- SCHOIJET, Maurício, 1981. *Nuclear Power and Nuclear Armamentism in Argentina: From State Terror to Nuclear Terror*, México (manusc.).
- WILKER, Lothar (Hrg.), 1980. *Nuklearpolitik im Zielkonflikt*, Colônia, Wissenschaft und Politik.
- , 1978. "Das Brasilien-Geschaef", in HAFTENDORN, Helga (e outros) *Verwaltete Aussenpolitik*, Colônia, Wissenschaft und Politik.
- WILSON, R., 1977. "How to have Nuclear Power without Weapons Proliferation", *Bulletin of the Atomic Scientists*, nov., pp. 39-44.
- WINNACKER, Karl; WIRTZ, Karl, 1975. *Das unverstandene Wunder: Kernenergie in Deutschland*, Duesseldorf/Viena, Econ.
- WITT, Peter, 1980. "Die internationale Bewertung des Brennstoffs kreislaufs", *EA*, 8, pp. 257-268.
- WONDER, Edward, 1977. "Nuclear Commerce and Nuclear Proliferation: Germany and Brazil, 1975", *Orbis*, Outono, pp. 277-306.
- Zehn Jahre Zusammenarbeit Bundesrepublik Deutschland – Brasilien*, 1979, Bonn, BMFT.

REVISTAS:

Atomwirtschaft. Atomtechnik.
Bulletin of the Atomic Scientists.
INIS.
Jahrbuch der Atomwirtschaft.
Nucleonics Week.
Science.

ABREVIATURAS:

EA – *Europa Archiv*
Prokla – *Probleme des Klassenkampfes.*

ABSTRACT

The diffusion of nuclear technology means more a development of a large network of activities (e.g., capital goods, construction, metallurgical and chemical industries) than a path for solving energy problems. Its ties with the arms race cause specific non-proliferation problems. A close state-capital articulation emerges, which strengthens the subsumption of labour and introduces new processes of social control. Already fulfilled investments give impulse to this tendency.

The Tlatelolco regime, banishing nuclear weapons from Latin America, seems to establish a pre-condition for a regional solution to the problems thus arising. But, besides the imperfect adhesion to the Treaty, technical and political reasons obstruct a regional integration of the nuclear fuel cycle. Among other things, a lack of regional integration in other industries makes nuclear expansion more dependent on extra-regional technological ties.