



Editorial:

**OTHON PINHEIRO DA SILVA**

Introdução:

**HERÓIS E SANTOS**

Estudo:

**MATRIZ ELÉTRICA E A  
RETOMADA DE ANGRA 3**

Depoimento à Justiça: DE  
**JOSÉ ISRAEL VARGAS SOBRE  
OTHON PINHEIRO DA SILVA**

Relato:

**OS CAMINHOS PARA O AÇO  
MARAGING**

Republicação:

**A PRISÃO DE UM HERÓI  
NACIONAL**

**Economia e Energia**

*Revista*



*Economia e Energia* – <http://ecen.com.br>

Nº 112, janeiro a junho de 2024

ISSN 1518-2932 Disponível em: <http://ecen.com.br>  
(números anteriores)

## *Editorial*

### **OTHON PINHEIRO DA SILVA**

Este número, todo sob minha responsabilidade, é inteiramente dedicado ao resgate do Engenheiro e Contra-Almirante Othon Pinheiro da Silva como um dos mais respeitados brasileiros na área de Ciência e Tecnologia e como líder inicial do projeto do submarino movido a energia nuclear, considerado hoje como o projeto mais relevante da Marinha do Brasil, na área de construção naval.

O Juiz da Lava-Jato, versão Rio de Janeiro, o condenou na Primeira Instância a 43 anos de prisão. Na presente situação, o Tribunal de Recursos Federal da 2ª Região – TRF2 **reduziu sua pena de 43 anos para 4 anos e 10 meses** de prisão. A pena total a ser cumprida em regime aberto foi substituída por duas penas restritivas de direito. Àquela altura, Othon já havia cumprido 601 dias de prisão preventiva **tendo sido condenado apenas na primeira instância.**

Hoje Othon está livre, no entanto, ainda existem contra ele cinco processos derivados em curso e suas contas seguem congeladas, a longa doença de sua esposa (recentemente falecida) e a sua própria (câncer) absorveram e seguem absorvendo seus recursos. Falta também dinheiro para

arcar com as despesas judiciais o que dificulta sua defesa e prolonga seus problemas. Definitivamente, não é o tratamento que merece, no final de vida, quem, como espero demonstrar aqui, é um herói nacional. Alguma coisa deve ser feita com urgência para que não se perpetue a injustiça com quem tanto fez pelo País.

O Juiz da Lava-Jato Marcelo Bretas, o condenou na Primeira Instância a 43 anos de prisão, constatou que existe uma unanimidade no reconhecimento do seu “condenado” como “uma das maiores – se não a **maior – referência do Programa Nuclear Brasileiro da história desse país**”. Isso foi usado para **agrar sua pena em 5 anos/**

No julgamento do recurso, a Primeira Turma Especializada do TRF2 absolveu Othon de quase todas os supostos crimes pelos quais foi imputado na Primeira Instância, mas ainda manteve sua condenação por corrupção passiva e lavagem de capitais. Isto resultou na redução de sua pena de 43 anos para 4 anos e 10 meses.

O Juiz que o condenou em primeira instância, está atualmente afastado **por suspeita de parcialidade** pelo Conselho Nacional de Justiça – CNJ e está respondendo, por essa razão, a inquérito aprovado pela unanimidade do CNJ.

Não se sabe ainda se o caso que aqui estamos tratando está aí incluído como objeto da imparcialidade. No entanto, a grande redução da pena pelo TRF2, já é, na minha opinião, uma indicação indireta dessa suposta parcialidade do julgamento na Primeira Instância. Esta parcialidade, fica mais evidente na esdrúxula aplicação da agravante sobre a pena com base no seu comportamento correto em toda

sua vida. Para completar os indícios de parcialidade com que foi tratado, deve-se acrescentar os 601 dias em que ficou preso em prisão preventiva e **condenado apenas na primeira instância**.

O Desembargador Antonio Ivan Athié Relator do processo no TRF2 não escondeu sua discordância relativa à agravante de pena imposta ao almirante Othon:

“A *contrario sensu*, estar-se-ia agravando a punição do apelante Othon Luiz Pinheiro da Silva por ter observado as normas de regramento social por toda a sua vida, o que se revela **irrazoável sob qualquer ângulo**” ....

“De tal modo que a conduta social e os motivos não autorizam a exacerbação da pena-base, em índice elevadíssimo como feito na sentença”.

Absolvido pelo TRF2 da maior parte das acusações pelas quais foi condenado pela Lava-Jato, a questão pendente sobre sua inocência está concentrada em saber se os 4,5 milhões de reais transferidos, por meio de triangulação, das empreiteiras a empresa Aratec de propriedade de Othon. corresponderiam a propina, ou a remuneração de trabalho realizado, anteriormente à sua nomeação como Presidente da Eletronuclear. Segundo a defesa, o pagamento da consultoria, em sua maior parte, seria feito após a decisão da retomada das obras de Angra 3.

Essa decisão foi tomada pelo Conselho Nacional de Política Energética – CNPE que reúne os vários Ministros de Estado envolvidos, direta ou indiretamente, nos assuntos energéticos, estando, portanto, fora do alcance da autoridade do então Presidente da Eletronuclear. Ainda existiria no total apurado, uma parte dos recursos correspondente ao apoio no desenvolvimento de uma

turbina hidrelétrica para PCH (Pequena Central Hidroelétrica).

Este número da E&E está dirigido, em primeiro lugar, para realçar a relevância da contribuição de Othon Pinheiro da Silva para a Ciência e Tecnologia no Brasil e, em segundo lugar, destacar o trabalho realizado visando a retomada das obras de Angra 3, do qual participamos com um relatório cujo resumo foi publicado no n° 49 desta Revista.

Estamos colocando à disposição, via internet, neste número, o relatório completo. Vale lembrar que **este relatório é apenas parte do esforço que Othon realizou para a retomada de Angra 3**. Na decisão desta retomada, influenciou primordialmente o esforço do almirante Othon de convencimento às autoridades da área, apoiado em seu singular prestígio no Setor Nuclear.

Este número, reúne vários textos com duplo objetivo: (1) realçar as qualidades e realizações de Othon Pinheiro da Silva e (2) dar testemunho sobre o trabalho por ele realizado para a retomada de Angra 3.

- A guisa de introdução, apresentamos uma reflexão de como o Brasil trata seus heróis;
- Meu depoimento sobre o trabalho relativo ao futuro do sistema elétrico e defesa de sua qualidade e consistência;
- Depoimento à Justiça do Ex-Ministro José Israel Vargas prestado junto a Primeira Instância Criminal;
- Relato do próprio Othon que ilustra uma conquista tecnológica importante no processo para a construção das centrífugas que foi a obtenção do aço *Maraging* e, finalmente,

- Artigo que publiquei por ocasião de sua prisão que considerei como “a prisão de um herói nacional”.

Esperamos contribuir para que o País dê seu apoio e reconhecimento a esse grande brasileiro Othon Pinheiro da Silva que, para realizar a missão a ele confiada, enfrentou enormes obstáculos e desafios externos e internos. Não tenho conhecimento jurídico para apontar as medidas necessária para propiciar o justo resgate de Othon Pinheiro da Silva. Atos do STJ e do STF extinguindo a pena e cancelando os processos pendentes, uma anistia pelo Legislativo, ou um Indulto Presidencial são caminhos possíveis para esse necessário e justo resgate.

*Carlos Feu Alvim*

## SUMÁRIO

<i>Editorial</i> .....	1
<b>Othon Pinheiro da Silva</b> .....	1
<i>Introdução a este número:</i> .....	7
<b>Heróis e Santos</b> .....	7
<b>Estudo sobre a Matriz Elétrica e a Retomada de Angra 3.</b> 14	
<i>O Estudo Contestado</i> .....	14
<i>Conteúdo do Trabalho</i> .....	20
<i>O Porto de Destino do Setor Elétrico.</i> .....	23
<i>O Valor do Consultor</i> .....	29
<i>As Influências Externas que possivelmente atuaram na Denúncia contra o Almirante Othon</i> .....	31
<i>O Necessária Resgate do Almirante Othon!</i> .....	34
<i>Depoimento à Justiça:</i> .....	37
<b>Depoimento de José Israel Vargas sobre Othon Pinheiro da Silva</b> .....	37
<i>Relato de Othon à E&amp;E em maio de 2014:</i> .....	41
<b>Os Caminhos para conseguir o Aço Maraging</b> .....	41
<i>Artigo publicado por ocasião da prisão do Almirante Othon:</i> .....	47
<b>A Prisão de um Herói Nacional</b> .....	47

*Introdução a este número:*

## **HERÓIS E SANTOS**

Eu costumava dizer que o Brasil, graças a Deus, era um país sem santos nem heróis (\*); tampouco tínhamos prêmios Nobel.

Nesta época, eu considerava que não ter santos nem heróis era quase uma vantagem para um país e que não havia homens reais que se enquadrassem nessas classificações. Essa posição anterior talvez refletisse a visão brasileira que exige que nossos heróis sejam santos e que nossos santos sejam heróis.

Na definição do Dicionário Cambridge herói é uma pessoa admirada por ter feito algo muito corajoso ou por ter conseguido algo grande, Othon Pinheiro da Silva satisfaz os dois requisitos. Este é um conceito que não exclui os homens reais.

O Brasil tem sete santos canonizados pela Igreja Católica considerados brasileiros. Só em 2007, um santo nascido no Brasil foi canonizado pelo Papa Bento XVI em sua visita ao Brasil; a primeira santa nascida no Brasil foi canonizada em 2019 pelo Papa Francisco.

Frei Galvão e Irmã Dulce continuam a ser conhecidos assim, apesar de santificados. A grande santidade do Brasil é Nossa Senhora Aparecida, a quem ninguém pode atribuir defeitos.

Os países vizinhos têm heróis da independência incontestados como Artigas, Bolívar e San Martín. Quem é nosso herói da independência? Certamente não é nosso



imperador D. Pedro I, que proclamou nossa independência e voltou a Portugal para ser o Rei Pedro IV, nem o inconfidente Tiradentes, promovido pela República, também carente de heróis, como protomártir da independência.

O País não teria mantido sua unidade territorial sem a atuação de Caxias, mas ele quase só é herói dentro das Forças Armadas. Fora delas, é censurado por supostos excessos, como se existisse guerra sem excessos. Na área civil, a importância de José Bonifácio é reconhecida, mas ele está longe de ser consagrado como nosso herói da independência.

No esporte, tivemos como herói um brasileiro negro, o Pelé, reconhecido mundialmente como Rei do Futebol. No entanto, muitos brasileiros dizem que ele não foi defensor da raça e não reconheceu uma filha. Não foi santo, não pode ser herói brasileiro<sup>1</sup>. Preferimos Garrincha, Ayrton Senna, Chico Alves, Clara Nunes, Elis Regina e Santos Dumont, com seus fins trágicos que os aproximam dos santos.

---

<sup>1</sup> Vi recentemente o Ministro Sílvio Almeida dizer sobre Pelé o que também colocou no *Twitter*: “Pelé foi a primeira coisa que me fez gostar do Brasil. Ver um homem negro e brasileiro, como eu, sendo indiscutivelmente o melhor no que fazia me fez acreditar que apesar de tudo, havia algo em que acreditar. Ele foi o sonho que se fez matéria. Obrigado, Pelé, obrigado Rei!”. Certamente, Pelé é um de seus heróis como, em suas próprias palavras, também foi Didi.

<https://www.audacity.com/podcast/terceiro-tempo-by-milton-neves-a0eb3/episodes/silvio-almeida-filho-de-barbosinha-comenta-o-estigma-de-goleiros-negros-2-f8340>

Quanto à falta de prêmios Nobel que nos constrange frente aos argentinos, Ozires Silva, que liderou a criação e a consolidação da Embraer, disse em entrevista que, em conversa com um sueco influente na escolha de laureados, ouviu que muitos brasileiros que poderiam ter alcançado o Nobel não o conquistaram porque foram detratados por seus conterrâneos.

Na área tecnológica e industrial, Ozires Silva é seguramente um herói nacional e assim deveria ser homenageado. Othon Pinheiro da Silva, sobre quem apresento aqui meu depoimento, é seguramente um herói da tecnologia nacional. Evidentemente, ele não partiu do zero em tudo; o grande mérito de Othon foi justamente o de saber reunir tudo de bom que técnicos e cientistas haviam feito nas universidades, nos institutos da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN e, principalmente, no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN.

O grande passo adiante que Othon deu foi conseguir, aí sim, partindo quase do ponto zero, traçar e percorrer o caminho técnico e político para alcançar o enriquecimento do urânio, utilizando centrífugas fabricadas independentemente, em um tempo muito curto. Enriquecer urânio foi e é, em qualquer país, uma conquista épica que inclui o uso de caminhos “não ortodoxos” para alcançar o objetivo.

No caminho técnico, existia e existe por parte da “comunidade internacional” um cerco com barreiras formais e informais que têm como um dos objetivos primordiais o veto aos conhecimentos, materiais e equipamentos necessários para enriquecer o urânio. Quem se atreve a enriquecer urânio é, automaticamente, alvo de uma ampla gama de ações que

incluem, em numerosos exemplos internacionais, a eliminação física de pessoas. Há, inclusive, suspeitas de que isso aconteceu no Brasil na área nuclear como na espacial.

No caminho político, foi necessário também enfrentar objeções internas que são poderosas. Othon foi incrivelmente hábil para conquistar apoio em um amplo espectro de autoridades e técnicos para conseguir, em todas as esferas do poder, o apoio necessário. Deve-se notar que as fases mais críticas do projeto de enriquecimento isotópico se deram em um ambiente de transição entre o regime militar e o civil.

Devo aqui mencionar o indispensável apoio ao projeto do Almirante Maximiano, à época Ministro da Marinha, que recentemente teve cassado seu título de Doutor Honoris Causa pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG, a meu ver injustamente.

Além de construir as centrífugas, obter ou fabricar materiais especiais e equipamentos auxiliares, foi necessário montar e operar uma cascata de centrífugas e demonstrar, de forma inequívoca, o êxito no processo de enriquecimento isotópico do urânio. Dou meu testemunho, como ex-secretário da ABACC<sup>2</sup>, que isso modificou o status que o Brasil desfrutava no ambiente nuclear internacional.

Quero ainda dar meu testemunho de que, nos meses em que elaborávamos os estudos do que ele chamava a Matriz

---

<sup>2</sup> Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares, entidade binacional de aplicação de salvaguardas nucleares.

Elétrica Brasileira, sempre o vi solicitado por vários interlocutores para tratar do assunto da retomada de Angra 3. Também o vi tratar do seu projeto de turbina hidráulica de baixa queda apontado por ele como objeto de apoio financeiro de empresários. Como veremos, a Lava-jato quis negar o elo entre essas atividades e os pagamentos recebidos através de sua empresa Aratec.

Na minha opinião, está na hora de darmos provas do reconhecimento do País à enorme contribuição de Othon Pinheiro da Silva ao desenvolvimento técnico e científico nacional, antes que seja tarde.

*Carlos Feu Alvim*

### **Nota do Editor:**

*(\*) Eu não tinha certeza de que a frase “o Brasil, graças a Deus, é um país sem santos nem heróis\* fosse minha, mas a “AI” me tranquiliza já que não a encontrou em sua imensa base de dados.*

*Talvez tenha me inspirado na citação de Bertold Brecht “Infeliz a nação que precisa de heróis”. Mas quando encontrei a referência exata, descobri que sua frase está em sua peça a “Vida de Galileu” e reforcei minha suspeita sobre origem de “minha ideia” já que a peça que assisti jovenzinho nos anos sessenta é um texto fundamental na minha formação. Com o auxílio da internet fui agora ao livro e encontrei o diálogo em que a frase está inserida e imaginei que na cena, ao invés de Galileu fosse o Othon que estivesse chegando de volta da prisão.*

*Na peça, Galileu chega aonde estão seus discípulos, muitos o censurando por sua renúncia pública, (nós do século*

XX, diríamos autocrítica) à teoria heliocêntrica, isto era indispensável para se livrar da morte pela Inquisição:

FEDERZONI — Ele nunca lhe pagou direito pelo seu trabalho. Você não pôde comprar calças nem publicar trabalho seu. Você aceitava o prejuízo porque “nós trabalhávamos pela Ciência”!

ANDREA em voz alta - **Infeliz a nação que não tem heróis!**

*Galileu entra, inteiramente mudado pelo processo, quase irreconhecível. Ouve a frase de Andrea. Para à porta, por alguns instantes, à espera de uma saudação. Como esta não vem, pois os discípulos recuam diante dele, ele vem para a frente, devagar e inseguro, por causa dos seus olhos enfraquecidos; encontra uma banquetta e se senta.*

ANDREA — Eu não posso mais vê-lo. Ele que vá embora.

FEDERZONI — Calma.

ANDREA grita com Galileu — Esponja de vinho! Comedor de lesmas! Salvou a sua pele bem-amada? *Senta-se.* Estou me sentindo mal

GALILEU calmo — Tragam um copo d’água!

*O Pequeno Monge sai para buscar um copo d’água. Os outros não se ocupam de Galileu, que está atento, em sua banquetta. Ouve-se novamente a voz do arauto à distância.*

ANDREA — Já dá para andar, se vocês me ajudarem um pouco.

*Sustentado pelos dois, ele sai pela porta. Nesse momento Galileu começa a falar.*

GALILEU — Não. *Infeliz a nação que precisa de heróis.*

*A cena reflete muito a ambiguidade das situações descritas. As duas frases em negrito são, a rigor, de autoria de Brecht. Alguns desejariam que Galileu se entregasse à*

*Inquisição para ser um herói à maneira brasileira. Outros preferiam Galileu continuando sua obra dizendo (ou não) “E pur si muove” [no entanto, ela (a Terra) se move].*

*No jogo das frases e seus sentidos, a frase do Galileu e do Andrea brechtianos não são de todo incoerentes, afinal a **nação que tem heróis não precisa de heróis.***

*Refletindo melhor sobre o Brasil e o caso Othon, pensando no horror que Othon sempre manifesta sobre nosso “complexo de vira-lata”, cunhado por Nelson Rodrigues, acho que a frase que melhor se aplica ao caso seria, parodiando o genial Brecht:*

***Infeliz a nação que não reconhece seus heróis***

### **Referências**

- Borges, R. (07 de novembro de 2017). *Militar condenado na Lava Jato diz que foi preso por interesse internacional*.  
Fonte: Folha de São Paulo:  
<http://tools.folha.com.br/print?site=emcimadahora&url=http://www1.folha.uol.com.br/poder/2017/11/1933381-militar-condenado-na-lava-jato-diz-que-foi-preso-por-interesse-internacional.shtml>
- Carlos Feu Alvim, J. I. Vargas (abril de 2005). *Um “Porto de Destino” para o Sistema Elétrico Brasileiro*:. Fonte: Economia e Energia No 49.
- Filho, J. R. (julho/dezembro de 2021). O Projeto do Submarino Nuclear Brasileiro. *Contexto Internacional*, pp. 277-316.

## ESTUDO SOBRE A MATRIZ ELÉTRICA E A RETOMADA DE ANGRA 3

Carlos Feu Alvim

### *O Estudo Contestado*

Esta Revista E&E no seu n° 49, em maio de 2015, publicou artigo que resume a parte de estudos do trabalho de consultoria que o Almirante Othon Pinheiro da Silva apresenta como parte da justificativa para o recebimento de 3 milhões de reais (valores de 2014).

O Ministério Público Federal teria considerado que o estudo era simplório ou fictício (Borges, 2017). Quanto a ser “simplório ou fictício” o próprio Othon deu uma resposta adequada em sua entrevista a aquele jornal logo após ser libertado da prisão por *habeas corpus* do TRF 2.

*Um desconhecimento total, ou uma vontade de não querer reconhecer [a importância do trabalho]. São anos de pensamento sobre o Brasil. O que aconteceu no país e sobre o que falava meu estudo? O consumo de energia cresceu e o estoque de água das hidrelétricas estacionou na década de 80. Antes disso, o Brasil poderia passar por vários anos “secos” porque tinha estoque de água. Mas isso mudou e veio o “apagão”. O Brasil precisa de energia térmica de base. Térmicas podem ser movidas a carvão ou a energia nuclear e nós temos reservas de urânio equivalentes a 50% do pré-sal” FSP 07/11/2017*

O trabalho, evidentemente, existe. Uma versão simplificada foi publicada no n° 49 da E&E (Carlos Feu Alvim, 2005),

em maio de 2005 antes portanto da posse de Othon (outubro de 2005) na Presidência da Eletronuclear e foi entregue ao Juiz que conduziu o caso. Em relação à classificação de “simplório”, não se pode reconhecer no parecer do MP capacidade de julgamento superior à equipe de autores que, além do próprio Almirante Othon, reuniu o núcleo da equipe da E&E<sup>3</sup>, com destaque para a colaboração e consultoria de José Israel Vargas, doutor em Química na área nuclear por Cambridge, ex-Ministro da Ciência e Tecnologia, ex-presidente do Conselho da UNESCO e membro da Academia de Ciências do Brasil, onde exerceu a função de Presidente, sendo coautor do artigo<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Equipe E&E Carlos Feu Alvim, Doutor em Física pela Universidade de Grenoble, França especialista em Planejamento Energético, Frida Eidelman, física com mestrado em Engenharia Nuclear pela UFRJ, Omar Campos Ferreira, Professo Adjunto da UFMG, ex-diretor do Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear – CDTN e professor de pós-graduação na UFMG e PUC Minas.

<sup>4</sup> Ainda em relação à publicação, o Othon me havia dito, em 2004, quando começamos o estudo, que ele fora encomendado por um grupo de empresários que tinham interesse na retomada da construção de Angra 3. Eu perguntei a ele se não queria que registrássemos o patrocínio com o logo da(s) empresa(s) como era facultado pela Revista. Ele me disse que elas não tinham interesse em aparecer.



Neste número estamos divulgando o Relatório Final deste Trabalho. O conteúdo do artigo e seus anexos, dão ideia do trabalho que usou metodologias e softwares desenvolvidos em anos de trabalho da equipe E&E/ECEN Consultoria cujo conteúdo (incluindo o vínculo) são mencionados no quadro seguinte.

### **Conteúdo do artigo**

#### **Um Porto de Destino para o Sistema Elétrico Brasileiro”**

publicado no N° 49 da Revista Economia e Energia. Abril-Maio de 2005. Que está disponível em

[http://ecen.com/eee49/eee49p/ecen\\_49p.htm](http://ecen.com/eee49/eee49p/ecen_49p.htm) .

#### **Anexos**

- **Anexo 1: Nota Metodológica sobre Modelo Simples de Simulação de Sistemas Hidrelétricos**
- **Anexo 2: Cenário Macroeconômico de Referência**
- **Anexo 3: Projeção da Demanda de Energia Elétrica com base na Energia Equivalente**
- **Anexo 4: Nota Metodológica sobre a Introdução de Térmicas em Sistema Predominante Hidrelétrico com Auxílio de um Modelo**

### ***A “Importância Científica do trabalho para o setor privado”***

Na sentença proferida pelo Juiz Bretas ele considerou que o estudo “seria singelo demais para justificar o elevado valor pago pela empreiteira”<sup>5</sup> e que “nem mesmo a testemunha

---

<sup>5</sup> Juiz Bretas na sentença: “Concordo totalmente com o órgão ministerial quando afirma que o suposto estudo, realizado por

arrolada por Othon Luiz, coautor do estudo, Carlos Augusto Feu Alvim da Silva, logrou precisar **a importância científica do trabalho para o setor privado**”.

A quantificação que me pediu o juiz é efetivamente difícil de ser feita, principalmente porque ele quis compará-la com a quantia que a E&E havia recebido para cobrir custos (30 mil reais) com o valor de 3 milhões recebido pelo Almirante Othon, como também consta do inquérito. Eu confesso que a provocação do Juiz me pegou de surpresa e não encontrei os argumentos que gostaria de ter apresentado. Lamentei por não ter sido mais incisivo, embora saiba que nenhum argumento mudaria a sentença.

Como comentário preliminar, acrescento que a defesa do almirante deixa claro, e ele mesmo declara, que o pagamento estava condicionado ao sucesso na missão de convencer as

---

Othon Luiz em coautoria com Carlos Feu Alvim (coordenador), José Israel Vargas, Omar Campos Ferreira e Frida Eidelman, seria singelo demais para justificar o elevado valor pago pela empreiteira. Nem mesmo a testemunha arrolada por Othon Luiz, coautor do estudo, Carlos Augusto Feu Alvim da Silva, logrou precisar a importância do científica do trabalho para o setor privado. Tudo indica, e assumo esta interpretação, que o tal “estudo” contratado apenas oralmente, na verdade era apenas o meio aparentemente lícito de explicar o pagamento de mais de 3 milhões de reais ao acusado Othon Luiz, então Presidente da ELETRONUCLEAR, mas em verdade era, como afirmam todos os acusados ex-empregados da ANDRADE GUTIERREZ, propina paga a Othon Luiz para que “não criasse problemas nos recebimentos dos serviços contratados””.

autoridades sobre a necessidade da retomada de Angra 3, do ponto de vista energético, técnico e econômico. O trabalho escrito tinha o objetivo de subsidiar a decisão desejada para a retomada das obras, que, evidentemente, era de interesse das empreiteiras (e também daqueles que, como nós, trabalhávamos na área). O Juiz Bretas afirmou que o “estudo” era apenas o meio aparentemente lícito de explicar o pagamento de mais de 3 milhões de reais, mas que, na verdade, era propina paga a Othon Luiz para que “não criasse problemas nos recebimentos dos serviços contratados”. Ou seja, o juiz aceitou como acusação a impressão de que o crime a ser cometido pelo acusado seria a “não criação de problemas”. A defesa apresentou casos concretos onde houve objeções a pagamentos, mas não existe prova de defesa possível para o suposto crime de “não criar problemas”. Um detalhe importante, assinalado pela defesa é que a delação premiada é um documento conjunto, assinada por cinco funcionários da empreiteira não tendo sido apresentada nenhuma gravação das denúncias, como recomenda a Lei.

Analisando *a posteriori*, percebi que no ambiente do processo em que tudo é analisado sobre o ponto de vista de supostos interesses ilícitos, ficava difícil explicar que eu e a equipe de muito alto nível da E&E que colaborou conosco, é que militávamos na convicção de que a energia nuclear é parte importante para a segurança nacional em aspectos como a independência tecnológica, o equilíbrio energético e ambiental e a própria defesa do país como, aliás, ficou claro na negativa do Presidente Carter que forçou a Westinghouse a não fornecer combustível para Angra 1, assegurada por contrato comercial,

negativa justificada por sua posição contrária ao Acordo Brasil Alemanha (que nada tinha a ver com Angra 1).

Em primeiro lugar, a importância científica de um trabalho não se mede pelo preço pago por ele, algumas renomadas revistas cobram do autor as despesas com a publicação, ou seja, o autor ou sua organização pagam pela publicação e fica difícil avaliar desta maneira o seu valor. O valor monetário de um trabalho técnico, destinado ao convencimento de conclusão de uma usina de dezenas bilhões de reais não guarda relação com sua “importância científica”, mas com sua eficácia para convencer as autoridades. Para os autores, como nós, vale muito a percepção de que o trabalho seja reconhecido como uma contribuição importante para o assunto em questão. O valor para os empresários, como ficou claro no depoimento do almirante, estava vinculado à retomada da construção da usina. Isto de fato ocorreu. Ou seja, o valor do trabalho dependeria de sua contribuição para atingir o objetivo. Eu percebo a atuação de Othon, como a de um engenheiro de alto prestígio que elaborou, uma defesa técnica na qual o citado relatório fazia parte.

Não existe, aliás, no texto da sentença condenatória, um questionamento sobre a evidente importância do engenheiro Othon na retomada de Angra 3. Sua indicação para Presidente da Eletronuclear, quando ainda estava em marcha o processo de que levaria a retomada de Angra 3 é a prova mais evidente de seu poder de convencimento. Um detalhe interessante alegado pela defesa é que anteriormente à sua indicação para Eletronuclear existem pagamentos diretos das empreiteiras à Empresa Aratec cujo, sócio principal era o almirante Othon.

Para mim, ele atuou como um “advogado técnico” para convencer as autoridades da importância da reativação de Angra 3. Trata-se de uma causa da ordem de 20 bilhões de reais. Quanto receberia se fosse um advogado?

Como no Brasil a História realmente parece se repetir, voltamos a discutir agora o assunto do prosseguimento de Angra 3 e leio uma avaliação de que sua paralização atual, consequência, em grande parte do afastamento de sucessivos Presidentes da Eletronuclear, custa anualmente 1,2 bilhão de reais; chega a ser irônico que a suspeita sobre um pagamento de **3 milhões de reais** tenha desencadeado um prejuízo acumulado que já supera **6 bilhões de reais**.

### *Conteúdo do Trabalho*

Como coautor e coordenador do trabalho acho que tenho obrigação de contestar sua desvalorização, não em termos de valor monetário, mas de seu conteúdo. Estamos colocando disponível, neste número o Relatório Final e seus anexos. A principal discussão do trabalho é muito atual que é demonstração da necessidade de uma complementação térmica para a geração de eletricidade no Sistema Integrado Nacional - SIN.

Os estudos consolidados no nosso artigo publicado na Revista E&E n° 49 e seus anexos contaram com o auxílio de modelos computacionais que utilizam o comportamento histórico de variáveis econômicas e as limitações encontradas para o crescimento do país, principalmente as de capacidade de investimento e produtividade de capital para **projetar o crescimento possível do PIB**. Essa abordagem geral é

acoplada a **projeção da composição setorial da economia** utilizando os dados históricos da participação setorial no PIB no Brasil e outros países em desenvolvimento e desenvolvidos. Em seguida, foram utilizados dados históricos nacionais e externos do **consumo específico de energia equivalente por valor agregado para projetar o comportamento dessa variável em cada setor econômico**. A partir dessas projeções são formados cenários coerentes de projeção do PIB total e setorial e dos coeficientes energia equivalente / produto. A energia equivalente considera as eficiências de uso de cada tipo de energia final em cada setor da economia. **A participação da energia elétrica na energia equivalente por setor é projetada levando em conta os dados históricos do Brasil e de outros países.**

Tanto a produtividade de capital em cada setor econômico, como a composição setorial do PIB, a energia equivalente por produto e a participação da eletricidade na energia equivalente são variáveis “bem-comportadas” no tempo o que aumenta a confiabilidade das projeções.

A produção de eletricidade no Brasil foi, historicamente, dominada pela energia hídrica. Grandes barragens permitiam criar um sistema autorregulável não só ao longo de cada ano como se preparando para enfrentar as variações plurianuais derivadas de variações meteorológicas globais como as causadas por *El Niño*. As falhas de abastecimento que ocorriam não eram fruto de uma falha estrutural do sistema elétrico, mas por uma capacidade deficiente de geração, transmissão e distribuição.

O Sistema Interligado Nacional - SIN foi concebido a partir de regiões geográficas Norte - N, Nordeste NE,

Sudeste/Centro – SE/CO e Sul - S. Cada sistema é interligado entre si e existem linhas entre as regiões que possibilitam uma integração no Sistema. Para cada Região, existe um levantamento do potencial hídrico por bacia e da energia afluyente por ponto de geração. Existem dados de aflluência de energia hídrica, de armazenamento nas barragens para todas as bacias e de geração de eletricidade e de energia não aproveitada para praticamente todas as usinas hidroelétricas existentes, ao longo de mais de 70 anos. Felizmente, o Brasil tem um conjunto de dados energéticos bastante completo e um planejamento energético decenal transparente no nível nacional que no passado se apoiou muito nas empresas estatais<sup>6</sup>.

No momento de realização do estudo, o sistema de planejamento federal ainda estava em transição. A E&E/ECEN realizou trabalhos, contratados por órgãos federais e estaduais, onde utilizamos os *softwares* desenvolvidos para projeções

---

<sup>6</sup> O Ministério de Minas Energia – MME dispõe de órgãos que administram os dados e o planejamento energética e o da geração elétrica. Atualmente essa tarefa é fundamentalmente cumprida pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE. O planejamento de longo prazo é consolidado em um Plano Nacional Energético PNE. O Setor é regulada pela Agência Nacional da Energia Elétrica, ANEEL. O Sistema Integrado Nacional - SIN é operado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico. Todos esses órgãos são bastante abertos em suas informações. No caso da eletricidade, o Brasil dispõe de um Plano Decenal que é anualmente revisto onde estão indicados, inclusive, os grandes projetos existentes.

econômicas, energéticas e de contabilização de emissões de gases de efeito estufa na área energética.

Do estudo surgiu a importância de se dispor de energia firme e de energia complementar a ser suprida por térmicas convencionais. O estudo chamou a atenção para o problema da instabilidade das fontes naturais ou renováveis que necessitariam novas formas de armazenamentos e/ou complementação energética para assegurar a confiabilidade do abastecimento elétrico.

Certamente, o estudo foi pioneiro em uma análise abrangente do problema e na previsão das dificuldades que a expansão hidroelétrica para a região amazônica traria para o Sistema Integrado. O estudo revelou que essa expansão agravaria o problema associado à sazonalidade das chuvas.

### *O Porto de Destino do Setor Elétrico.*

No momento de realização do estudo a principal objeção à eletricidade de origem nuclear era que havia um grande potencial de energia na Amazônia ainda não aproveitada.

O estudo mostrou que, por razões topográficas, os lagos das barragens necessárias para uma autorregulação de usina na Região Amazônica, iriam cobrir grandes superfícies e isso, quase certamente, implicaria danos ambientais e impactos sociais sobre populações protegidas por Lei como as indígenas e quilombolas. Mesmo assim, a regulação pode não ser suficiente. O exemplo mais eloquente disto é a usina de Balbina que, mesmo com um espelho d'água enorme, não consegue produzir energia ao longo de todo ano.



Durante algum tempo, acreditou-se, ou nos fizeram acreditar, que o regime de chuvas diferente da Região Amazônica poderia complementar o da região SE/CO de cujas águas provêm a maior parte da geração hidrelétrica do Brasil, incluindo a do NE. Como mostram as séries históricas disponíveis, abrangendo mais de 70 anos, essa complementariedade sazonal praticamente não existe neste caso<sup>7</sup>.

Um problema adicional é que o uso da energia gerada na Amazônia necessita de uma complexa e custosa transmissão já que os centros de consumo estão há milhares de quilômetros de onde a eletricidade é gerada. Também é necessário dispor de usinas capazes de responder as oscilações diárias, sazonais e plurianuais da oferta das fontes renováveis.

O funcionamento do Sistema Integrado Nacional é bastante complexo, e o Operador Nacional do Sistema tem sido capaz de operá-lo com competência o que não impede que aconteçam falhas que eventualmente se propagam, causando os apagões.

A questão colocada para o trabalho foi visualizar o “porto de destino do sistema elétrico integrado brasileiro” considerando a participação de diversas fontes. O problema da dinâmica da interligação entre as regiões foi eludido usando o conceito de

---

<sup>7</sup> Praticamente, a complementariedade só existe do ponto de vista plurianual, não do ponto de vista sazonal, ao longo de um ano típico.

reservatório único que corresponde, justamente, a supor que as regiões estariam perfeitamente integradas.

Basicamente, o que é simulado na análise é a melhor utilização da energia armazenada nas barragens para enfrentar as variações de afluência históricas conhecidas para cada região. Ou seja, considerou-se a configuração futura das hídricas, com base nos planos existentes decenal e de longo prazo. Algumas fontes atuando obrigatoriamente na base foram consideradas de acordo com critérios correntes na época. Isso incluía uma fração da energia hídrica para assegurar uma vazão mínima, a energia das usinas nucleares e, por razões regionais, uma fração importante da pequena capacidade de geração a carvão vapor.

A conclusão principal do estudo é sobre a inevitabilidade prática do Sistema Integrado contar com uma geração complementar à hídrica que possa ser programada pelo operador, tanto na configuração atual como nos diversos cenários para o futuro. A complementação necessária foi suposta como sendo suprida pelas térmicas. Os dados relativos da afluência histórica de cada região foram considerados para projetar o comportamento futuro da afluência em cada uma delas. Os diferentes cenários de oferta de energia hídrica futura foram simulados considerando a capacidade de geração programada e essas afluências históricas foram confrontados com a demanda projetada. Usando as informações regionais de capacidade de armazenamento, foram determinados o excesso de água considerado como vertido e os déficits a serem supridos por térmicas.

O programa foi testado para “prever o passado” e nesse exercício foram considerados parâmetros para deslanchar preventivamente as térmicas como, percentual de volume mínimo nos reservatórios, potência mínima a partir de algumas fontes. Também foi considerado o parâmetro de energia mínima assegurada para a tolerância de algum déficit. O ajuste desses parâmetros foi capaz de reproduzir bem o comportamento do Sistema no passado tanto do uso das usinas como o da suplementação térmica, inclusive o apagão de 2001. Esse ajuste de parâmetros foi usado nas simulações de cenários futuros.

O principal resultado do estudo foi definir o espaço possível de ser ocupado por geração a partir de fonte térmica. O nicho para a energia nuclear foi considerado como a demanda de energia firme não sujeita oscilações sazonais ou plurianuais.

O espaço a ser ocupado pelas térmicas é o de complementação das hídricas cuja preferência de utilização é assegurada pelo custo do combustível considerado nulo.

Foi muito importante para compreender a fragilidade do Sistema, a análise da alteração da precipitação pluviométrica por anos sucessivos, como foi o caso da crise de abastecimento enfrentada pelo Governo FHC em 2001. Por causa desse tipo de déficit, existe a necessidade de uma capacidade de geração térmica para atuar emergencialmente. Como conclusão, o fator de capacidade para essas usinas será muito pequeno, ou seja, elas serão pouco acionadas e terão de ser remuneradas por sua disponibilidade como efetivamente aconteceu. Essa medida, abominada pelos ambientalistas, tem sua justificativa, também ambiental, já que ela facilita a utilização máxima da capacidade de geração renovável.

Também é possível programar alguns setores para que utilizem as sobras de energia elétrica, setores que aceitem contratar energia não assegurada. Existe exemplo de produtor de alumínio, que gerava sua própria energia, que decidiu restringir sua produção porque vender energia no mercado livre era mais lucrativo que produzir alumínio.

Parte das dificuldades previstas no estudo já estão se concretizando. Já se sabe na prática que a seca na Amazônia se sobrepõe à estação seca de SE/CO e NE (Ver anexo 1). Como resultado das pressões sociais e ambientais, as usinas construídas, como a de Tucuruí e Belo Monte, são centrais quase “a fio d’água”, com armazenamento mínimo. Em boa parte do ano (quase metade) elas precisam da complementação de centrais cuja produção possa ser diretamente controlada pelo operador. Em outro período do ano, não existe a capacidade de geração necessária e uma grande quantidade de água é jogada pelo ladrão.

Constatada essas dificuldades, a expansão da produção na Região Norte foi freada e as centrais de energia renovável eólicas ou solares preencheram, em parte, as necessidades. Novos problemas de regulação foram introduzidos porque a energia eólica, como a solar, são fontes oscilantes ao longo dos meses e/ou do dia<sup>8</sup>.

O Sistema Integrado tem que absorver as oscilações na produção e consumo de energia elétrica em todo o território

---

<sup>8</sup> Para o fim da tarde e início da noite, há um pico de demanda e uma rápida queda na produção que tem que ser compensada.

nacional. A crescente interligação entre as regiões exigiu e exigirá importantes investimentos. Os aspectos relacionados a investimentos são cruciais porque uma unidade de geração que só pode produzir a metade do tempo quando entra na rede, precisa de igual capacidade de geração em outro ponto do Sistema, para atender a demanda ao longo do tempo.

O que o trabalho mostrou é que a demanda e a geração de eletricidade estavam crescendo e a capacidade de armazenamento ficara quase estacionada. Como a regulação do sistema depende de reservatórios e eles não conseguem mais estabilizar o Sistema é necessário encontrar uma outra maneira de armazenar a energia ou instalar térmicas que possibilitam a compensar as interrupções das usinas da Região Norte. A maneira disponível **para fazer isso é usar térmicas** e o trabalho mostrou a capacidade de geração térmica necessária para enfrentar as oscilações da energia hídrica. Como resultado direto do que estava já previsto no artigo, na prática, foi necessário aumentar a capacidade de geração térmica no Sistema Integrado<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Existe uma questão que ainda não foi abordado adequadamente e que a metodologia do trabalho adotado poderia ajudar a resolver. E a questão de como regular o Sistema com a introdução das energias renováveis solar e eólica que são intermitentes. Como as distribuidoras têm o compromisso de absorver a energia gerada um excedente de energia na rede pode provocar apagões como parece ter ocorrido no apagão verificado em 2023 cujo gatilho teria sido um excedente de produção na Região Nordeste.

Mesmo admitindo que o estudo tenha sido crucial na adoção da decisão de dar seguimento a Angra 3, os próprios advogados sabem que a valorização monetária de um parecer jurídico, que vale também para o técnico-econômico, depende do prestígio e autoridade de quem os apresenta. Por mais brilhante que seja o parecer, no entanto nada importa mais ao contratante que sua efetividade em alcançar o pleito. Em suma, no item seguinte tentamos mostrar a situação especial que o Almirante Othon desfrutava para que seu parecer tivesse peso na questão da retomada de Angra 3.

### *O Valor do Consultor*

Voltando à pergunta do Juiz sobre **o quanto valia o estudo**, no decorrer de sua elaboração, buscamos deixar claros pontos que pensamos poderiam ser importantes para a decisão de construir Angra 3. O que o Almirante Othon tem afirmado em suas entrevistas é que ele fizera com os empresários um contrato verbal cujo pagamento final estaria condicionado ao resultado. Sua nomeação como Presidente da Eletronuclear provocou o problema do pagamento, que foi feito por vias indiretas, mas contabilizado pela sua empresa de consultoria, a ARATEC

**Para influir na decisão sobre Angra 3 o Almirante Othon tinha uma posição privilegiada** por circunstâncias que ultrapassam em muito o teor do nosso trabalho:

1)Tinha liderado o Programa Nuclear da Marinha cujo sucesso na área do enriquecimento com ultracentrífugas se opunha ao fracasso da importação do processo de êxito duvidoso e maior custo oferecido pela Alemanha (*jet nozzle*) no

acordo nuclear com o Brasil, do qual Angra 3 fez parte. O Almirante Othon, mesmo combatendo a opção pelo *Jet nozzle* e o ritmo adotado, na programação de entrada em serviço das centrais contratadas no Governo Geisel, sempre fora favorável à linha de reatores adotada e tinha opinião muito positiva sobre os reatores germânicos.

2) Além disso, havia coordenado, pouco antes, um estudo de viabilidade técnica e econômica de novas centrais nucleares para o Conselho Nacional de Política Energética - CNPE. Foi o próprio professor Goldemberg, proponente do estudo como membro do CNPE, que indicou o Almirante Othon para que coordenasse o estudo que durou vários meses com resultados favoráveis à linha de reatores adotada<sup>10</sup>.

3) Por sua trajetória anterior, posição independente e prestígio na comunidade científica onde existiam críticas ao programa nuclear com a Alemanha, somado aos elementos fornecidos pelos estudos que participara é que ele teve condições de ser decisivo para a retomada da construção de Angra 3

---

<sup>10</sup> Os colegas da não-proliferação dos EUA, me manifestaram, como Secretário da ABACC, sua satisfação pela contratação do Alte. porque fazia parte da política de não proliferação dos segredos nucleares que o Alte. Othon. retivesse seus conhecimentos no Brasil.

## *As Influências Externas que possivelmente atuaram na Denúncia contra o Almirante Othon*

Ele também tem dito que desconfia de influências externas nas denúncias que foram levantadas contra ele e que o levaram à condenação. Sobre este assunto, tenho algo a dizer. Sei que sua ação no programa nuclear foi sempre monitorada de perto pelas entidades governamentais e não governamentais externas, principalmente dos EUA. Como Secretário da ABACC mantive relação estreita com entidades que cuidavam da chamada “não proliferação nuclear” e agentes de cooperação na área de salvaguardas ligados ao DOE (Departamento de Energia) americano. Fui informalmente indagado sobre as atividades do Almirante Othon, principalmente no período em que a Marinha o afastou das atividades nucleares.

Os EUA mantêm uma vigilância constante sobre potenciais proliferadores de conhecimentos sensíveis na área nuclear. A metodologia para essa vigilância chegou a ser oferecida à ABACC tendo sido adotada pela Agência Internacional de Energia Atômica nas atividades de inteligência que passaram a fazer parte das salvaguardas nucleares após a adoção do chamado Protocolo Adicional pela AIEA. São acompanhadas as atividades dos principais cientistas da área, sua produção científica e principalmente as interrupções de publicação em assuntos considerados sensíveis que podem significar que seus autores se engajaram em atividades nucleares que envolvem segredos de Estado. Também participei, a convite dos americanos, em um simpósio com os russos, na “cidade nuclear” de Obninsk. O assunto era a contabilidade e controle de materiais nucleares, mas o principal



objetivo era oferecer atividades alternativas de trabalho, financiada pelos americanos, aos cientistas que poderiam evadir informações nucleares sensíveis após o desmonte da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas - URSS. Tenho razões para crer que o próprio estudo de viabilidade encomendado ao Almirante Othon (item 2) obedeceu a este tipo de preocupação dos americanos que eu mesmo considero legítima, embora tudo me indique que não fazia (nem faz) parte da natureza e formação do Almirante Othon vender segredos brasileiros a estrangeiros.

No depoimento que prestei em juízo sobre o julgamento da “operação radioatividade”, me perguntaram qual o valor que eu atribuiria a esses conhecimentos detidos pelo Almirante Othon. Respondi que certamente estaria na casa de milhões de dólares (o que é confirmado pela BBC<sup>11</sup>), mas uma ideia do valor desses conhecimentos está no fato de que o Brasil se engajou em um programa de **bilhões de dólares** com a Alemanha, no governo Geisel, **na esperança de obter transferência de tecnologia, principalmente a de enriquecimento de urânio e reprocessamento de combustível**. Ou seja, o conhecimento gerado pela Marinha e o Instituto de Pesquisas Nucleares – IPEN e de outros da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, sob a liderança do Almirante Othon valia bilhões de dólares na apreciação dos que decidiram montar o programa

---

<sup>11</sup> <https://www.bbc.com/news/world-asia-58857827> AQ Khan: The most dangerous man in the world? 10 October 2021  
By Gordon Corera; outras fontes falam em dezenas e até em centena de milhões de dólares os valores envolvidos na “cooperação” de A. Q. Khan com Líbia, Iran e Coreia do Norte.

com a Alemanha. Se não houvesse essa pressão por adquirir a tecnologia de enriquecimento e reprocessamento que motivou a assinatura do programa com a Alemanha poderiam ter sido evitados gastos literalmente bilionários com um programa de reatores para o qual não havia justificativa na evolução da demanda projetada pela Eletrobras.

O Almirante Othon só recentemente explicitou, na possível motivação externa de sua denúncia que resultou em sua prisão, o ativo papel que ele teve, na reativação do programa do submarino nuclear e todo o desenvolvimento a ele relacionado. Através do aconselhamento que prestou ao Ministério da Defesa, ele foi indicado por portaria como assessor (não remunerado) do Ministro Jobin e, posteriormente, assessorou os presidentes Lula e Dilma sobre o programa nuclear.

O Almirante Othon **teve influência na inclusão da tecnologia nuclear como prioridade na Política de Defesa** como também na determinação da não aceitação de novas restrições nas atividades nucleares e isso inclui a **não assinatura do Protocolo Adicional ao Acordo de Salvaguardas com a AIEA**. Também estava empenhado em eliminar gargalos para o desenvolvimento nuclear como na solução de “médio-longo” prazo de rejeitos radioativos e na estrutura para manter ativa a capacitação da mão de obra especializada na área. Muitas destas suas iniciativas contrariavam diretamente poderosos interesses internacionais e **podem justificar a curiosa e rápida inclusão de seu nome, como foco de interrogatórios, em um inquérito que visava a corrupção na Petrobras**.

Quando ele foi detido escrevi que estava sendo preso um herói nacional. Não tenho condição de fazer um julgamento sobre suas atitudes nas quais ele mesmo reconhece falhas de procedimento. O que não se pode ignorar é a possibilidade de interesses externos haverem influído na denúncia já que parece estar estabelecido que houve, em muitos casos, cooperação informal do exterior para a formulação das denúncias. Ele mesmo tem apontado vários indícios que justificam sua suspeita da atuação de agentes estadunidenses no processo contra ele. Deve-se assinalar que irregularidades nos processos da Lava Jato levaram o Conselho Nacional de Justiça a afastar temporariamente, o Juiz Bretas que o condenou. (Anexo 2).

### *O Necessário Resgate do Almirante Othon!*

Em consideração aos muito relevantes serviços do Engenheiro Othon à tecnologia nuclear cujo unanime reconhecimento da comunidade tecno e científica é admitido na própria sentença que o condenou e sem prejuízo de sua provável absolvição nas instâncias superiores, considerando o período de pena já cumprido e sua avançada idade (85 anos) um grupo de pesquisadores, técnicos e autoridades da área está propondo que seja concedido ao Almirante Othon Pinheiro da Silva, em virtude dos numerosos serviços prestados à Pátria que mudou o *status* do Brasil no Mundo, a extinção da pena e a anulação dos processos ainda em curso pelo Supremo Tribunal Federal, a exemplo do que ocorreu com o ex-deputado José Dirceu ou até mesmo um indulto presidencial.

**Anexo 1:  
Energia afluenta nas diversas regiões que compõem o Sistema Integrado Nacional em relação ao mês de maior afluência.**

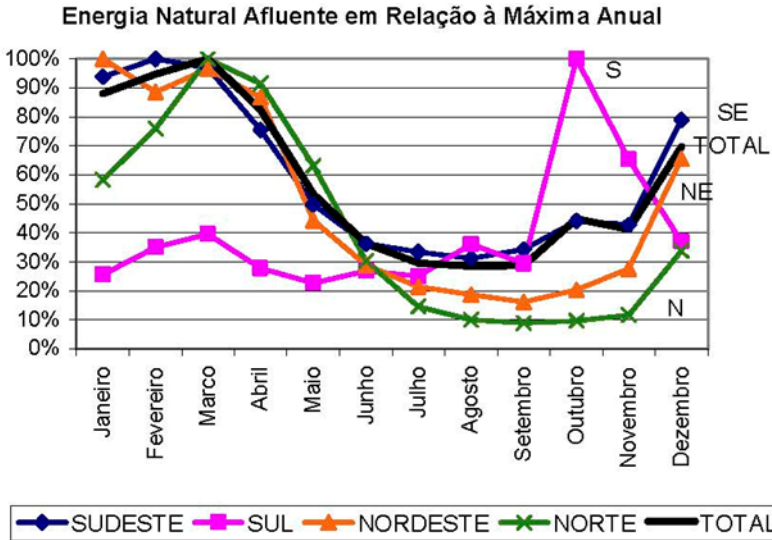


Figura A1.1: Afluência nas diversas regiões que integram o SIN, mostrando que a Região Norte é que apresenta a estação seca de maior duração e onde, durante 5 a 6 meses do ano a energia afluenta é apenas 10% da máxima.

## **Anexo 2**

### **CNJ decide afastar Marcelo Bretas, juiz da Lava Jato no Rio de Janeiro**

**A abertura de um processo administrativo foi decidida por unanimidade pelo Conselho para investigar suspeita de parcialidade na condução da Operação Lava Jato**

CNN 28/02/2023 às 16:40 | Atualizado 28/02/2023 às 17:35

**<https://www.cnnbrasil.com.br/politica/cnj-decide-afastar-marcelo-bretas-juiz-da-lava-jato-no-rio-de-janeiro/#:~:text=O%20juiz%20federal%20Marcelo%20Bretas,%C3%A2ncora%20da%20CNN%20Daniela%20Lima>**

**deja**

Irregularidades relacionados a inquéritos conduzidos pelo Juiz Bretas o levaram ao seu afastamento pelo Conselho Nacional de Justiça – CNJ, em processo administrativo foi aberto por uma decisão unânime do Conselho para apurar se Bretas tinha excessiva proximidade com a ala política do Rio de Janeiro, incluindo políticos próximos ao ex-presidente Jair Bolsonaro (PL). Ele é suspeito de parcialidade na condução da Operação Lava Jato no estado. Seu afastamento do cargo de juiz foi decidido por 11 votos a quatro.

A representação que levou à abertura do processo administrativo pelo CNJ foi feita por advogados do Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), e se baseia em uma reportagem da revista Veja que traz uma série de suspeitas sobre a relação de Marcelo Bretas com os procuradores da Lava Jato no Rio de Janeiro. "Ele é acusado, inclusive, de negociar delações premiadas mesmo sendo juiz." ("CNJ decide afastar Marcelo Bretas, juiz da Lava Jato no Rio de Janeiro")

## Depoimento à Justiça:

# DEPOIMENTO DE JOSÉ ISRAEL VARGAS SOBRE OTHON PINHEIRO DA SILVA

José Israel Vargas, ..., declara à Justiça Federal o seguinte:

1. Conheci o Almirante Othon Luiz Pinheiro da Silva em 1973 ou 1974, apresentado pelo físico Marcello Damy de Souza Santos, professor da Universidade de São Paulo. Eu, na época, era membro do Conselho Deliberativo do Conselho Nacional de Pesquisas e o Almirante Othon Pinheiro da Silva, então jovem oficial da Marinha, coordenava no Instituto de Pesquisa em Energia Nuclear (IPEN) um projeto de interesse do programa nuclear brasileiro, em cooperação com pesquisadores da Universidade de São Paulo, à qual pertencia o IPEN. As relações pessoais que mantive com ele desenvolveram-se em contatos sobre questões e tarefas de interesse do referido programa nuclear, sendo necessários os esclarecimentos que apresento a seguir.

2. Até 1964, a política nuclear brasileira adotara como diretriz básica a independência de nosso país nessa área, o que só poderia ser alcançado pelo uso do urânio natural nos reatores nucleares que viessem a ser construídos. Contrariamente a essa política, foi adquirido posteriormente pelo governo federal um reator de potência, mais tarde designado como Angra I, fabricado pela empresa norte-americana Westinghouse, que utilizava como combustível nuclear o urânio enriquecido com o isótopo 235. O funcionamento de Angra I dependia criticamente do fornecimento desse urânio enriquecido, material estratégico produzido por tecnologia dominada apenas pelo governo norte-americano. Logo que o Presidente Geisel assumiu o governo, os

Estados Unidos passaram a pressionar nosso País e o presidente Carter proibiu o fornecimento do urânio requerido por Angra I. Em face disso, o governo brasileiro assinou acordo com a República Federal da Alemanha visando o desenvolvimento de programa nuclear conjunto, que incluía a associação em empresas mistas e a transferência completa da tecnologia nuclear, abrangendo o enriquecimento do urânio.

3. A tecnologia de enriquecimento do urânio necessário a Angra I era de propriedade da empresa URENCO, mantida por acordo tripartite da Alemanha Federal, Inglaterra e Holanda. A situação crítica criada com o embargo norte-americano foi vencida com a fabricação, pela empresa KWU, ramo nuclear da indústria Siemens, dos elementos combustíveis apropriados tanto a Angra I quanto a Angra II, este último sendo um reator decorrente do Acordo Teuto-Brasileiro. Nosso governo, todavia, foi surpreendido pelo veto dos sócios da Alemanha Federal na empresa URENCO à transferência da tecnologia prevista no acordo de 1975, o que representou grave ameaça ao prosseguimento do nosso programa nuclear.

4. Felizmente havia na Marinha brasileira e na Universidade de São Paulo pesquisadores e técnicos altamente competentes na área nuclear. Em nossa Marinha os trabalhos nessa área, altamente estratégicos para nosso País, eram liderados pelo então jovem oficial Othon Pinheiro da Silva, formado num dos mais importantes centros de pesquisa científica mundial, o Instituto de Tecnologia de Massachussets (MIT), nos Estados Unidos.

5. Criada no Senado uma Comissão Parlamentar de Inquérito sobre o programa nuclear brasileiro, fui convidado a prestar depoimento, o mesmo tendo acontecido com o Dr. Othon Pinheiro da Silva e foi nas sessões da referida Comissão Parlamentar que tive oportunidade de manter contatos pessoais

com esse oficial. Posteriormente esses contatos tornaram-se mais estreitos em virtude dos trabalhos da Comissão de Avaliação do Programa Nuclear Brasileiro, criada pelo decreto 91.606, assinado em 2 de setembro de 1985 pelo Presidente José Sarney. Essa Comissão foi por mim presidida e era integrada por expressivas lideranças científicas e empresariais de nosso País. O Relatório dos trabalhos dessa Comissão de Avaliação foi considerado secreto pelo Conselho de Segurança Nacional, provavelmente porque uma de suas recomendações era o estabelecimento de inspeção mútua das atividades nucleares do Brasil e da Argentina, auspiciosamente implementado. Por esse motivo o citado Relatório só foi publicado em 20 de dezembro de 1990 pela Academia Brasileira de Ciências, graças à autorização do então Presidente da República.

6. O projeto liderado pelo Dr. Othon Pinheiro da Silva na Marinha, em associação com pesquisadores da Universidade de São Paulo, iniciou-se no final da década de 1970. Ele foi considerado altamente relevante pela Comissão de Avaliação do Programa Nacional de Energia Atômica, criada por Decreto Presidencial de 02 de setembro de 1985, que comprovou seu sucesso. Tratava-se de obter, por tecnologia de ultracentrifugação, o enriquecimento isotópico do urânio requerido não só pelas centrais nucleares Angra I e Angra II, mas também por qualquer reator refrigerado por água leve. Como antes afirmei, o ciclo de combustível constitui a alma de qualquer programa nuclear, o que exigia de nossa parte todo empenho no desenvolvimento autônomo dessa tecnologia de ponta. O êxito do referido projeto de enriquecimento foi amplamente reconhecido, inclusive internacionalmente. O valor dessa conquista pode ser avaliado pelas correntes negociações em curso entre quatro potências ocidentais – Estados Unidos,



Alemanha, China e Rússia com o Irã. Este país vem sendo altamente afetado, inclusive em sua economia, objeto de sanções pelas referidas nações.

7. Trata-se, portanto, de tecnologia de alto valor estratégico e econômico que o Almirante Othon manteve patrioticamente em sigilo, inclusive em obediência à política nuclear pacífica expressa em nossa Constituição. Esta realização constitui uma conquista maior da tecnologia brasileira, e permitirá, uma vez retomado nosso programa nuclear, a almejada independência nacional no que concerne ao ciclo de combustível.

8. Em reconhecimento da valiosa realização técnico-científica do Dr. Othon Luiz Pinheiro da Silva, eu, em virtude de conhecimento adquirido na Comissão de Avaliação do Programa Nuclear brasileiro e na condição de Ministro da Ciência e Tecnologia, em 1994 indiquei o seu nome à Comissão de Física da Academia Brasileira de Ciências (em obediência ao estatuto da Ordem Nacional do Mérito Científico), para concessão da comenda da ordem Nacional do Mérito Científico, o que foi acolhido e levado ao Presidente da República. Tal sugestão foi aceita por decreto presidencial que concedeu ao Dr. Othon a Comenda da Grã-Cruz da Ordem Nacional do Mérito Científico, manifestando o reconhecimento do governo brasileiro pelo talvez maior desenvolvimento estratégico alcançado pela ciência nacional.

Belo Horizonte, 27 de setembro de 2015.

*José Israel Vargas*

Relato de Othon à E&E em maio de 2014:

## **OS CAMINHOS PARA CONSEGUIR O AÇO MARAGING**

*Othon Pinheiro da Silva*

**Relato do Almirante Othon sobre como eram tratadas as posições políticas dos cientistas do Programa da Marinha e do caminho “não heterodoxo” necessário para obter equipamentos para fabricar o aço e usar as primeiras ultracentrífugas feitas no Brasil.**

No Programa Nuclear da Marinha ninguém deixou de ser contratado ou foi afastado por convicções políticas!! Só não era admitido tratar de política em ambiente de trabalho. O Almirante Maximiano pessoalmente autorizou que eu procedesse desta forma quando argumentei que todos os jovens estudantes que compareceram ao Congresso de Ibiúna haviam sido fichados como comunistas.

Naquela época não havia informática e de tempos em tempos aparecia um representante do SNI ou CENIMAR (Serviço de Informações da Marinha) com um informe sobre um funcionário. Teoricamente o funcionário deveria ser afastado. Ninguém foi afastado, nem um que havia morado em Cuba e seu "informe" era um panfleto encadernado. O meu procedimento era: chamar o funcionário mostrar a capa do relatório sem mostrar o teor avisando que existia o " informe " mas que enquanto ele não pusesse política no ambiente de trabalho ele estaria em um tranquilo e em um firme emprego pois trabalhava em um "projeto de Estado" e não do Governo de Plantão. O informe era colocado em envelope numerado lacrado e

arquivado em um arquivo localizado na sala cofre. No topo do arquivo havia uma plaqueta escrito "AUTORIDADES". Quando um Agente de Segurança, ao me mostrar o relatório, ousava me perguntar que providência eu tomava eu sempre respondia "vou encaminhar para autoridades". Acredito que este procedimento muito contribuiu para os resultados alcançados! Os Professores Universitários orientadores técnicos apenas assinavam um "termo de acesso a assuntos sigilosos" antes de iniciar o seu trabalho. O Almirante Maximiano pessoalmente autorizou que eu adotasse esse procedimento nada convencional para aqueles momentos que vivíamos! Vai haver muito tempo para aparecer um Almirante como o Almirante Maximiano da Fonseca!!

Todos que trabalharam no programa assinaram o "termo de acesso a assuntos sigilosos e compromisso de confidencialidade"! Por incrível que possa parecer os cilindros rotativos de casca muito fina das três primeiras ultracentrífugas que enriqueceram urânio foram USINADOS em uma broqueadora da Oficina de Máquinas do Arsenal de Marinha à revelia do Almirante que era Comandante da Unidade, (que ao saber que havia um programa nuclear achou ridículo) pois estava próximo de se aposentar e fora convidado para ser um dia Diretor da NUCLEI (empresa do grupo Nuclebrás que cuidava do enriquecimento). É muito difícil fabricar um cilindro de casca fina por usinagem em uma máquina convencional: tive a fundamental ajuda do Mestre Pedro Cachaça (apelido injusto inspirado por sua cara) que era meu amigo desde que eu havia sido chefe daquela Oficina antes de cursar Engenharia Nuclear. O material utilizado foi *Maraging* importado da Áustria pela Divisão de Estudos Avançados do CTA pelo meu amigo saudoso grande cientista Coronel Amarante que tentava enriquecer

urânio com laser. Para as trinta ultracentrífugas seguintes (17) usadas na primeira mini cascata utilizamos cilindros fabricados em máquinas de " *flow forming*" da AVIBRAS que eram muito caros e exigiam muito trabalho de balanceamento. Logo que conseguimos importamos a máquina adequada de " *back flow forming*". A máquina foi importada em partes e assim faturada para burlar o fino controle da " *trigger list*" da AIEA. As 49 máquinas da Pequena Usina Escola de Enriquecimento de Urânio da inauguração de ARAMAR com as presenças dos Presidentes Sarney e Alfonsin usavam cilindros adequados fabricados em ARAMAR com a máquina de " *back flow forming*" que conseguimos importar.

Os mestres e operários do Arsenal de Marinha assinavam com muito orgulho o termo de acesso a assuntos sigilosos!!!

Posteriormente a Eletro Etal, em Campinas, passou a produzir *Maraging* (liga ferro titânio) com ajuda do Grupo de Engenharia de Materiais formado pelo saudoso Professor Sérgio Mascarenhas na Federal de Engenharia de São Carlos. Mesmo evoluindo para cilindros de fibra de carbono usando resina resistente a flúor, as ultracentrífugas usam algumas peças de *Maraging*, liga muito sofisticada!!

**Nota do editor:** A inclusão deste depoimento, via WhatsApp, neste número, tem várias razões. O episódio ilustra bem os difíceis caminhos percorridos para adquirir a tecnologia de enriquecimento que enfrenta, além do segredo tecnológico do processo em si, restrições externas para aquisição de materiais especiais e equipamentos que integram uma lista nuclear (*trigger list*) e outra de uso dual (militar e civil) com restrições

para exportações que não só tomam por base essa lista, como também consideram a classificação do país destinatário pelo antigo “Clube de Londres”, hoje conhecido por NSG<sup>12</sup>. Essas restrições à importação, na prática, são suspensas quando o país demonstra capacidade própria e, por sua vez, passa a participar desse mesmo mecanismo, dessa vez, para exportar. Outro ponto, é a referência ao tenente coronel que morreu de leucemia fulminante logo após visita aos EUA<sup>13</sup> em

---

<sup>12</sup> Esse controle é feito por intermédio do *Nuclear Suppliers Group* – NSG (Grupo de Fornecedores Nucleares) é um grupo de países fornecedores nucleares que busca contribuir para a não proliferação de armas nucleares através da implementação de dois conjuntos de Diretrizes para exportações nucleares e exportações relacionadas à energia nuclear. O NSG se reuniu pela primeira vez em novembro de 1975 em Londres, e é popularmente referido como o “Clube de Londres”. Na América do Sul, Argentina e Brasil integram o Grupo. A referida lista é publicada, periodicamente, pela AIEA como “Informação Circular”. <https://www.nti.org/education-center/treaties-and-regimes/nuclear-suppliers-group-nsg/#:~:text=The%20Nuclear%20Suppliers%20Group%20is,exports%20and%20nuclear%2Drelated%20exports> .

<sup>13</sup>

<https://www.scielo.br/j/cint/a/DnWMLkPj5h9nC7QphZ8PzZH/?format=pdf&lang=pt> (Filho, 2021)

Além da suspeita da família de Amarante, há várias referências na Internet de que haveria participação de Israel e EUA no que seria uma ação dirigida para eliminar o Coronel Amarante,

circunstâncias em que a família atribui a envenenamento por fonte radioativa (Filho, 2021). Outra razão de inclusão desse relato, tem a ver com o papel do Almirante de Esquadra Maximiano, que apoiou fortemente o Programa da Marinha que possibilitou que o Brasil alcançasse autonomia para enriquecer o urânio. Além disso, ele teve outras ações importantes na área de Ciência e Tecnologia que o levaram a receber o título de Doutor Honoris Causa da FURG.

Faço aqui um parêntese para dizer que esta honraria foi agora cancelada pelo Conselho da Universidade Federal do Rio Grande em abril de 2024, **ato que, na minha opinião, deveria ser revisto.**

O episódio ilustra a posição política do Almirante Maximiano apoiador de abertura política do Governo Figueiredo e que renunciou ao cargo por apoiar a eleição direta para Presidente da República. Finalmente o Almirante Othon deixa perceber as manobras “heterodoxas” que era necessário utilizar para fazer as aquisições de equipamentos que seriam barrados na origem se fossem importados pela Marinha. Tais manobras, são indispensáveis para contornar a dependência tecnológica; que nos é imposta e dependem de triangulações. O Almirante Othon me contou há tempos que ele, mesmo manejando contas e fundos secretos, fez questão de manter o registro do destino dos recursos vultosos que movimentou. Isto foi muito útil na auditoria

---

Pioneiro na pesquisa nuclear no Brasil  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9\\_Alberto\\_Albano\\_do\\_Amarante](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Alberto_Albano_do_Amarante)

interna que a própria Marinha instalou, posteriormente a sua saída do projeto do submarino nuclear em 1994. O mesmo cuidado de registro das movimentações que ele adotou, posteriormente, no manejo dos poucos milhões (cerca de 4) de pagamentos recebidos, de forma indireta, por sua empresa Aratec. Na própria sentença são mencionadas as perdas em comissões e impostos que isso acarretou. Este procedimento não é regular, como reconhece o Almirante Othon, em suma, a maneira sua defesa aponta que o montante faz parte do trabalho, realizado anteriormente a sua nomeação para a Eletronuclear, junto aos tomadores de decisão visando aprovar a retomada de Angra 3 e apoio ao desenvolvimento de gerador de eletricidade com tecnologia de ponta, patenteado e testado pelo almirante.

### Referências

- Borges, R. (07 de novembro de 2017). *Militar condenado na Lava Jato diz que foi preso por interesse internacional*. (“Militar condenado na Lava Jato diz que foi preso por interesse ...”) Fonte: Folha de São Paulo:  
<http://tools.folha.com.br/print?site=emcimadahora&url=http://www1.folha.uol.com.br/poder/2017/11/1933381-militar-condenado-na-lava-jato-diz-que-foi-preso-por-interesse-internacional.shtml>
- Carlos Feu Alvim et alii (abril de 2005). *Um “Porto de Destino” para o Sistema Elétrico Brasileiro*. Fonte: Economia e Energia No 49.
- Filho, J. R. (julho/dezembro de 2021). O Projeto do Submarino Nuclear Brasileiro. *Contexto Internacional*, pp. 277-316.

Artigo publicado por ocasião da *prisão* do Almirante Othon:<sup>14</sup>

## A PRISÃO DE UM HERÓI NACIONAL

“o que o Almirante Othon já fez pelo País merecia das autoridades judiciais e policiais um pouco mais de respeito”  
Carlos Feu Alvim

O Vice-almirante e Engenheiro Othon Luiz Pinheiro da Silva é o responsável pelas maiores conquistas históricas na área da tecnologia nuclear no Brasil. Deve-se a ele a concepção do programa do submarino nuclear brasileiro e a conquista da independência na tecnologia do ciclo de combustível que colocou o País em posição de vanguarda na área. Para realizar esta façanha em um espaço de uma década ele foi capaz de reunir o que melhor havia da inteligência, capacidade laboratorial e industrial no País.

Em uma época de transição entre o Regime Militar e a Democracia (Governos Figueiredo e Sarney principalmente), o Programa da Marinha, com a principal cooperação do IPEN e USP, conseguiu transformar em realidade projetos do ciclo de combustível que, de outra forma, estariam restritos à fase laboratorial. Na parte mais crítica do ciclo, o enriquecimento do urânio, o programa partiu do zero e, em poucos anos, já podia apresentar resultados concretos.

Na área de reatores, foi construído o primeiro reator inteiramente concebido e construído no País. Esta montagem, de potência próxima a zero, serve para testar conceitos e

---

<sup>14</sup> em “O Cafezinho” em 05/08/2015



códigos para o projeto de um reator naval. Esse reator experimental foi o primeiro concebido e construído no Brasil, juntamente com todos os equipamentos auxiliares e continua em operação.

O programa da Marinha, nascido no que se convencionou chamar de programa paralelo, tinha fins lícitos dentro dos compromissos internacionais firmados pelo Brasil e que se mantiverem lícitos dentro de todos os acordos posteriormente assinados pelo País.

O Programa passou pelo crivo de inúmeras avaliações no nível do Congresso Nacional, no do Executivo, e de uma Comissão Independente liderada pelo Prof. Israel Vargas. Todas atestaram a excelência técnica e a conveniência política do esforço realizado. Em duas delas eu participei diretamente da avaliação técnica e sou testemunha do respeito e admiração que o trabalho realizado mereceu.

O programa, como é natural, provocou inquietações externas da chamada “Comunidade Internacional” e, por acordo entre os Governos do Brasil e Argentina, todas atividades envolvendo materiais nucleares passaram a ser controladas para que suas finalidades fossem apenas pacíficas. Foi criada uma agência binacional, a Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle - ABACC da qual fui o primeiro secretário brasileiro. Logo em seguida, foi estabelecido um acordo com a Agência Internacional de Energia Atômica – AIEA da ONU que também passou a fiscalizar as atividades no Brasil e Argentina, inclusive o projeto da Marinha

Mesmo assegurados os fins pacíficos do projeto, ele continuou a contar com objeções dos que querem limitar o

acesso de outros países ao conhecimento nuclear. Também existem inimigos internos do projeto que contam, muitas vezes, com apoio externo. Não é a primeira vez que o Vice-almirante Othon é objeto de objeções. Logo após seu afastamento do comando do centro nuclear de ARAMAR ele enfrentou um ciclo de perseguições que incluiu averiguações contra o Almirante Othon sobre o uso das verbas secretas. Tudo foi rigorosamente revirado e, apesar do visível interesse dos inquiridores, nada foi provado contra a direção do projeto. Paralelamente, houve um processo de redução do esforço no programa de submarino e de dispersão da equipe e das parcerias construídas com as instituições de pesquisa civis (Martins Filho, 2014).<sup>15</sup>

Afastado de suas atividades na Marinha, o engenheiro Othon tratou de aplicar os conhecimentos técnicos que ele reunira em novos projetos como o de uma revolucionária mini hidroelétrica e alguns de instrumentação e controle desenvolvidos em parceria com empresas estrangeiras e nacionais e com a participação de alguns dos brilhantes técnicos evadidos do programa da Marinha.

Agentes do Governo Americano sabiam do valor de seus conhecimentos e o interesse que eles despertavam em países onde temiam que houvesse proliferação nuclear. Fizeram chegar esta preocupação a autoridades brasileiras que trataram de eliminar restrições a sua participação em projetos governamentais. A preocupação era inútil como sabem o que

---

<sup>15</sup> Referência adicional introduzida nesta reedição  
<https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/VJRRGQRSfPb3XPks6XSY69g/?format=pdf&lang=pt>

conhecem o patriotismo de Almirante Othon, mas acabou lhe rendendo alguns projetos interessantes.

Vencidas todas as objeções, absolutamente isento de culpa, o Engenheiro Othon acabou sendo indicado para fazer renascer o projeto de Angra 3 e nomeado Diretor Presidente da Eletronuclear. Paralelamente, teve importante participação na formulação da Estratégia e Política de Defesa, como assessor não remunerado do Ministério da Defesa. O submarino nuclear passou a ser oficialmente prioridade da Política Nacional e a Marinha encarregada de coordenar as atividades de defesa na área estratégica nuclear. O Protocolo Adicional ao acordo com a AIEA, que estende os poderes de fiscalização daquela agência da ONU, ficou condicionado, no Brasil, a uma efetiva demonstração, por parte das nações nuclearmente armadas, de cumprimento de sua parte no Tratado de Não Proliferação Nuclear – TNP. Este item, incluído na estratégia brasileira de Defesa, não agrada aos países nuclearmente armados e pode ser uma das iniciativas que podem haver levado a inclusão do almirante Othon como alvo indicado à Lava-Jato.

A implantação de um programa nuclear independente no País é um feito técnico-científico heroico que encerra riscos pessoais consideráveis. Independentemente dos resultados das investigações, o que o Almirante Othon já fez pelo País merecia das autoridades judiciais e policiais um pouco mais de respeito e a preocupação de que ele possa estar sendo vítima de nova manobra cujo alvo principal seja o programa nuclear brasileiro

*Carlos Feu Alvim*

Infeliz do país que não reconhece seus heróis

**Revista - Economia e Energia e-e Economy and Energy** Editor Chefe: Carlos Feu Alvim [carlos.feu@ecen.com]

Rio de Janeiro RJ Tel (21) 981814910

Internet :<http://ecen.com.br>

Editor Gráfico: Marcos Alvim