

# PROJETO DO SUBMARINO NUCLEAR BRASILEIRO: CIÊNCIA, TECNOLOGIA, CERCEAMENTO E SOBERANIA NACIONAL

FERNANDA DAS GRAÇAS CORRÊA\*  
Professora

---

Em 6 de julho de 2012, realizou-se no Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), a Aula Magna que marcou o início do Projeto do Submarino de Propulsão Nuclear Brasileiro (Prosub). Presentes na cerimônia, o comandante da Marinha, Almirante de Esquadra Júlio Soares de Moura Neto; o diretor-geral do Material da Marinha, Almirante de Esquadra Arthur Pires Ramos; o diretor do CTMSP, Vice-Almirante (EN) Carlos Passos Bezerril; o coordenador-geral do Prosub, Almirante de Esquadra (Ref<sup>9</sup>) José Alberto Accioly Fra-

gelli; o vice-presidente executivo da DCNS, Bernard Planchais, e demais autoridades.

O projeto do submarino nuclear brasileiro remonta à década de 1970, durante a gestão de Ernesto Geisel (1974-1979). Coube ao engenheiro nuclear Capitão de Corveta Othon Luiz Pinheiro da Silva, recém-chegado do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), nos Estados Unidos, em março de 1979, pôr em prática o projeto do submarino nuclear brasileiro. Como primeira constatação das dificuldades para viabilizar o projeto, a Marinha do Brasil

---

\* Graduada em História pela UGF, é especialista *lato sensu* em História Militar Brasileira pela UniRio, é mestre em história comparada com ênfase em relações internacionais, segurança e defesa nacional/Pró-defesa pela UFRJ, doutoranda na área de concentração: estudos estratégicos do programa de pós-graduação em ciência política e pesquisadora do grupo de base logística de defesa do Instituto de Estudos Estratégicos da Universidade Federal Fluminense.

(MB) chegou à conclusão de que, sem o domínio do ciclo do combustível nuclear, não teria como dar o próximo passo: construir o reator nuclear para propulsão naval.

Em um périplo de aproximadamente 20 anos, a MB dominou o ciclo do combustível nuclear e pôde dar início à construção do reator nuclear que será comportado no submarino.

Pergunta: Por que o Brasil assinou um Acordo Militar com a França, em 7 de setembro de 2009, para aquisição de submarinos convencionais e do nuclear condicionando a compra à transferência de tecnologia estratégica?

Com a aquisição dos submarinos da classe *Oberon*, a MB aprendeu com os ingleses a operar submarinos. Com a aquisição dos submarinos alemães modelo IKL, a MB aprendeu a construir submarinos. A partir de então, a maior dificuldade da MB em dominar as etapas no desenvolvimento de submarinos passou a ser a de projetá-los.

Há várias formas de obter tecnologia, seja por desenvolvimento autônomo, importação de cérebros, cooperação tecnológica internacional ou transferência de tecnologia.

O Brasil optou por buscar parcerias tecnológicas que estivessem, naquele momento, construindo submarinos convencionais e nucleares. Seguindo um processo de eliminação, restaram como opção a Rússia e a França. Neste processo seletivo, a MB analisou as seguintes considerações: capacidade para desenvolver tecnologia própria, emprego de métodos e processos familiarizados com os empregados no Ocidente e de mais fácil absorção pelos

técnicos e engenheiros brasileiros, ter fornecedor e ter comprador de material de defesa e, principalmente, contratualmente, aceitar transferir tecnologia de projeto de submarinos convencionais e nucleares. O fato de a França exportar submarinos convencionais da classe *Scorpène* para o Chile, a Malásia e a Índia e, principalmente, aceitar as condições de transferência de tecnologia exigidas pelo Brasil a tornou parceira ideal para a realização dos objetivos políticos e militares brasileiros. E assim, nesse contexto, a França, desde 2010, está ensinando técnicos e engenheiros da MB e de empresas brasileiras a projetar submarinos.

Em 16 de setembro de 2010, na cidade

**Em um périplo de aproximadamente 20 anos, a MB dominou o ciclo do combustível nuclear e pôde dar início à construção do reator nuclear que será comportado no submarino**

francesa de Lorient, a estatal DCNS inaugurou a Escola de Projeto de Submarinos, construída especialmente para cooperar com a MB na absorção de conhecimento científico e tecnológico de projeto de submarinos. Nessa Escola, já estão sendo formados grupos de engenheiros da MB e de empresas

brasileiras envolvidas que, retornando ao Brasil, serão responsáveis pela disseminação do conhecimento científico e tecnológico absorvido. Importante ressaltar o valor desta absorção e disseminação do conhecimento na formação de uma comunidade científica altamente qualificada e coesa. A título de comparação e exemplificação, graças a uma comunidade científica semelhante, formada pela MB no Centro Experimental Aramar, ao longo da década de 1980, foi que, na década seguinte, ao ser transferida a equipe e o conhecimento lá desenvolvidos, as Indústrias Nucleares do Brasil (INB) puderam absorver este conhecimento e desenvolver e produzir

combustível nuclear para os reatores nucleares brasileiros.

O primeiro submarino convencional da classe *Scorpène* já está sendo construído nas instalações da DCNS, em Cherbourg, na França. A expectativa é de que esse primeiro submarino tenha sua construção concluída no estaleiro de submarinos em Itaguaí, município do Rio de Janeiro, o qual também ainda está sendo construído por meio de um consórcio entre a DCNS e a empresa privada brasileira Odebrecht.

O Prosub é constituído por quatro submarinos convencionais e um nuclear. A principal missão da DCNS é auxiliar a MB a projetar o casco resistente do futuro submarino de propulsão nuclear brasileiro, o qual será construído no futuro estaleiro de submarinos, em Itaguaí. Embora a MB esteja tecnicamente satisfeita com os seus submarinos modelo IKL, esta Força cedeu preferência no fechamento dos contratos com os franceses em função do casco hidrodinâmico do projeto francês derivar do submarino nuclear classe *Rubis*. Assim, além do modelo do casco do submarino convencional francês se destacar pela relativa facilidade de transição para o nuclear, todos os submarinos da classe *Rubis* em operação da Marinha francesa empregam tecnologias que são utilizadas nos submarinos nucleares franceses, como o sistema de combate Subtics, sensores, armamentos, sistema de controle da plataforma etc., os quais também terão seus conhecimentos absorvidos pelos cientistas, técnicos e engenheiros brasileiros.

Como mencionado, exceto o primeiro, os demais submarinos serão construídos no Brasil. A expectativa é de que o índice de nacionalização seja elevado. O Ministério da Defesa (MD) abriu concorrência para que empresas nacionais se candidatassem nos itens a serem nacionalizados. Coube à DCNS avaliar e selecionar as empresas

que se candidataram, e à MB coube acompanhar e supervisionar todo este processo de seleção.

Se por um lado 2009 foi um ano generoso para o setor naval do Programa Nuclear Brasileiro (PNB), para o setor de saúde que também se beneficia deste programa não foi. Por acomodação e falta de visão estratégica, o Governo brasileiro sentiu o impacto e as consequências que a dependência e o cerceamento tecnológico nuclear geraram para a sociedade e para os cofres públicos. Naquele ano, a empresa canadense MDS Nordion, que fornecia tecnécio para os institutos de pesquisas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen), sem aviso prévio e alegando problemas no reator, cortou o suprimento deste radiofármaco. Semanalmente, o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen) fornece geradores de tecnécio para aproximadamente 300 clínicas e hospitais em todo o Brasil. Além dos poucos países que fornecem este radiofármaco não atenderem à demanda internacional, o seu preço aumentou em 200%. Como solução paliativa, o Ministério da Saúde resolveu importar o tecnécio da Argentina, da África do Sul e de Israel. Como solução definitiva, o órgão decidiu envolver o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e, em comum acordo, com a Argentina, ambos puseram em prática o plano de construir um reator de pesquisa chamado de multipropósito (RMB), um para cada país.

O arraste tecnológico advindo dessa construção, além de beneficiar a medicina nuclear, beneficiará outros setores, como o de engenharia de alimentos, o de energia, a indústria e o setor naval. Sua implantação permitirá agregar pesquisadores de diversas áreas, possibilitando a criação de um núcleo de conhecimento capacitado, integrado e coeso. Foi visando a esses benefícios que a MB cedeu parte de seu terreno ao lado

do Centro Experimental Aramar, em Iperó, interior do estado de São Paulo, para que o MCT construísse o RMB. Este reator, além de realizar testes de irradiação de materiais e combustíveis nucleares, tem um caráter estratégico, pois garantirá autonomia na produção de radiofármacos e possibilitará a produção de tecnécio-99, radiofármaco também gerado por aceleradores de partículas bombardeando átomos de molibdênio, metal resistente que suporta temperaturas elevadas, resiste bem à corrosão e tem presença em quase todas as ligas de aço. Como as reservas oficiais de molibdênio são insignificantes, o Brasil é extremamente dependente da importação desta matéria-prima. Nossa indústria pode fabricar o aço com molibdênio de que precisa e os produtos gerados a partir deste metal para o suprimento de suas necessidades. Dados de 2007 do Departamento Nacional de Produção Mineral acusaram que as importações brasileiras de molibdênio totalizaram 10.415 toneladas, o que significou um gasto de US\$ 301,64 milhões. Só a China possui três das seis maiores minas de molibdênio do mundo, e os EUA detêm as outras três das seis maiores minas em operação. A produção de molibdênio na América Latina se concentra nas minas chilenas e em algumas poucas peruanas.

O RMB garantirá a autossuficiência e a independência tecnológica na produção

de radiofármacos. Além dessas questões, há intrinsecamente neste processo uma questão de soberania nacional, na medida em que o casco resistente dos submarinos, em especial dos de origem ocidental, é constituído por uma liga metálica composta por níquel, cobre e molibdênio (HY-80). O casco resistente dos modelos alemães são mais resistentes do que os dos franceses, na medida em que os primeiros são constituídos pela liga metálica HY-100. Isso permite que os submarinos convencionais e nucleares possam mergulhar ainda mais fundo, cumprindo a finalidade de não serem detectados por forças hostis sem comprometer o casco resistente.

Há países, como o Japão, que restringem severamente a exportação de aços que possam ser aplicados com fins militares. Um boicote conjunto de fornecedores internacionais de aços estratégicos significaria o estrangulamento de qualquer programa militar que dependesse da importação destas ligas metálicas.

Alguns especialistas afirmam que o Brasil, nas décadas de 1980 e 1990, só assinou os contratos para a aquisição de submarinos modelo IKL mediante o comprometimento alemão em fornecer o molibdênio para a construção dos cascos resistentes dos quatro submarinos convencionais que foram construídos em território brasileiro. Se essa afirmação é verdadeira ou não, o fato é que a MB se beneficiará demasiadamente com a cons-

**Graças à sua participação no reator de pesquisa multipropósito, a Marinha tornará possível o sonho de projetar, construir e operar o submarino nuclear, reduzirá as vulnerabilidades científicas e tecnológicas, contribuirá com a consolidação das políticas de cooperação e integração na América do Sul e fortalecerá a soberania do Estado nas águas**

trução do RMB. Independente de haver o comprometimento da França neste novo acordo militar, o fato é que, ao transferir a tecnologia de projeto, os cientistas, técnicos e engenheiros brasileiros adaptarão os conhecimentos absorvidos na Escola de Projeto, na França, nos submarinos que serão construídos em território nacional. Isso permitirá, inclusive, que os brasileiros possam escolher as ligas metálicas que melhor atendam aos interesses estratégicos da empreitada, na medida em que já existem submarinos utilizando novos tipos de ligas metálicas, com menores custos e com soldabilidade muito superior que os da série HY, permitindo, assim, uma redução de até 50% nos custos totais de construção das embarcações navais. As ligas metálicas oriundas da família HSLA-80 são exemplo disso. Nos EUA, por exemplo, já se utiliza este tipo de liga

metálica na construção de algumas classes de submarinos.

Percebe-se, assim, que não foi à toa que a MB cedeu seu terreno ao lado de Aramar para que o MCT construísse o RMB, garantindo benefícios científicos e tecnológicos na irradiação de material e combustível nuclear para o reator de propulsão naval e burlando o cerco tecnológico dos países que mantêm a estrutura realista do sistema internacional.

A conclusão a que se pode chegar com este texto é que graças à sua participação no RMB, a MB tornará possível o sonho de projetar, construir e operar o submarino nuclear brasileiro, reduzirá as vulnerabilidades científicas e tecnológicas, contribuirá com a consolidação das políticas de cooperação e integração na América do Sul e fortalecerá a soberania do Estado nas águas jurisdicionais brasileiras.

#### 📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<FORÇAS ARMADAS>; Poder Marítimo; Poder Naval Brasileiro; Energia Nuclear; Submarino Nuclear; História Marítima; História da Marinha do Brasil;

