

Frota renovada

Marinha lança ao mar o Riachuelo, o primeiro de cinco submarinos que estabelecerão novo patamar tecnológico para a indústria naval brasileira

Domingos Zapparoli

Após seis anos de construção, está previsto para ser lançado ao mar em dezembro em Itaguaí, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o Riachuelo, o primeiro de cinco submarinos, quatro convencionais e um de propulsão nuclear, que estão sendo fabricados no país e integram o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub) da Marinha do Brasil. Além de patrulhar e defender a chamada Amazônia Azul – área marítima de 4,5 milhões de quilômetros quadrados rica em biodiversidade e recursos como as reservas de petróleo do pré-sal –, os submarinos são um importante impulso ao desenvolvimento tecnológico da indústria naval brasileira.

O valor estimado a ser aplicado no Prosub é de R\$ 31,85 bilhões. O programa contempla a edificação de um complexo industrial em Itaguaí com dois estaleiros – um de construção e outro para manutenção –, uma base naval e a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas. Após o Riachuelo, o cronograma prevê a finalização dos submarinos convencionais Humaitá em 2020, Tonelero em 2021 e Angostura em 2022. O lançamento do submarino nuclear, o SN-BR Álvaro Alberto, está previsto para 2029 (ver *boxe na página 79*). Com ele, o Brasil pretende se inserir no grupo de detentores da tecnologia de submarinos nucleares, formado por apenas seis países: China, Estados Unidos, França, Reino Unido, Rússia e Índia.

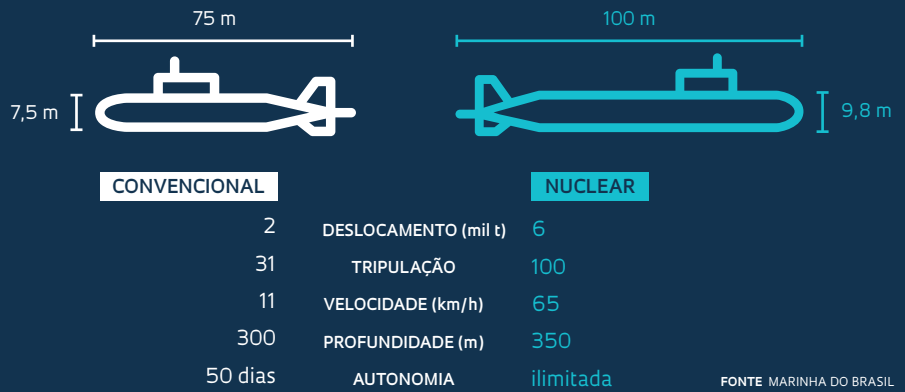


Cerimônia de integração do Riachuelo, realizada no início de 2018

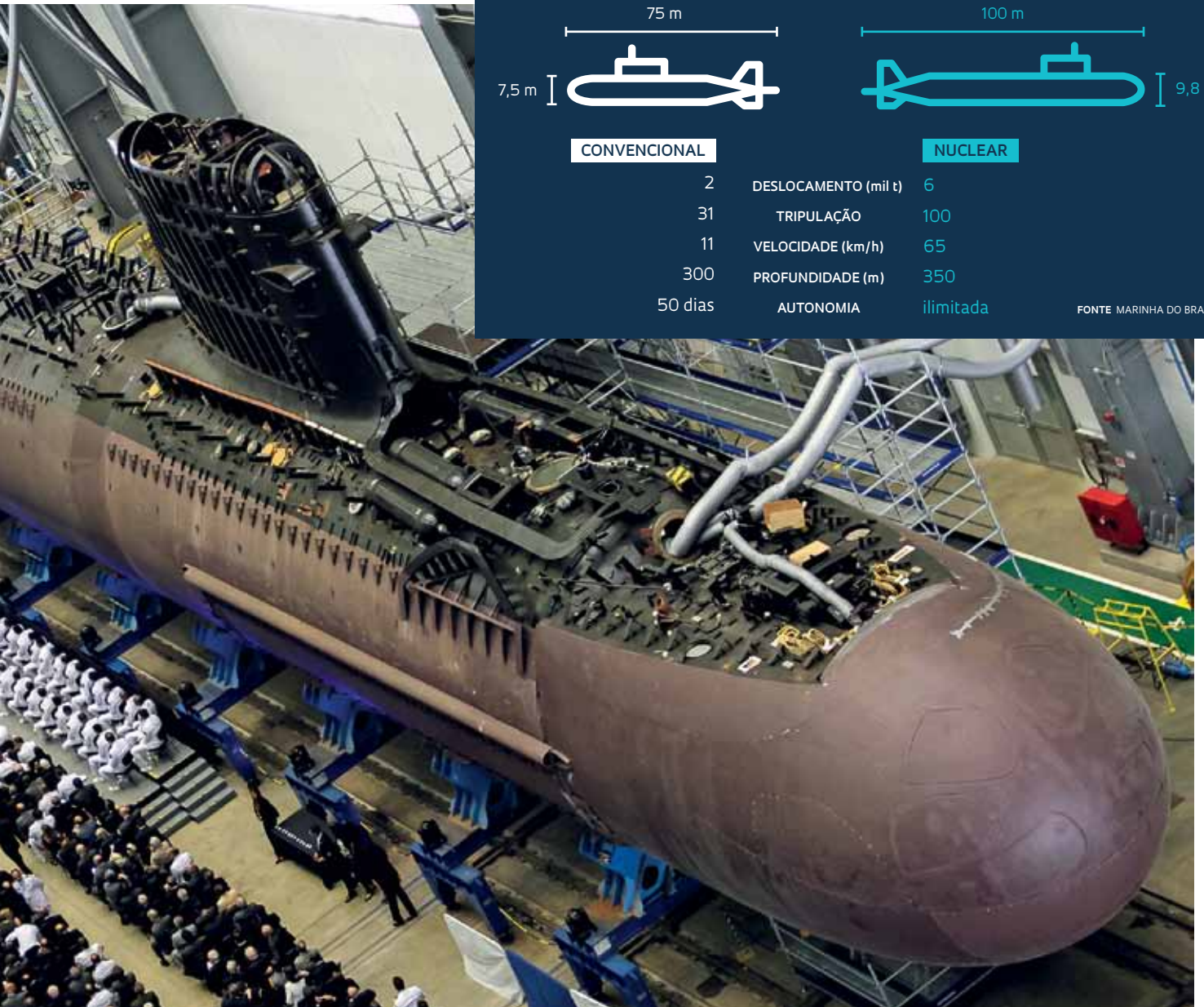
Na medida em que ficarem prontos, os novos submarinos convencionais da classe S-BR Riachuelo irão substituir a atual frota composta por cinco embarcações da classe Tupi, informa o almirante de esquadra Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior, diretor-geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha, anunciado ministro de Minas e Energia semanas depois de ter sido entrevistado para esta reportagem. Os submarinos Tupi foram fabricados nos anos 1980 e 1990, sendo um deles construído

Força naval

Principais características dos submarinos em construção no país



FONTE: MARINHA DO BRASIL



na Alemanha e os demais no Brasil, numa tarefa realizada pela Nuclebrás Equipamentos Pesados (Nuclep) em parceria com o Arsenal da Marinha do Rio de Janeiro.

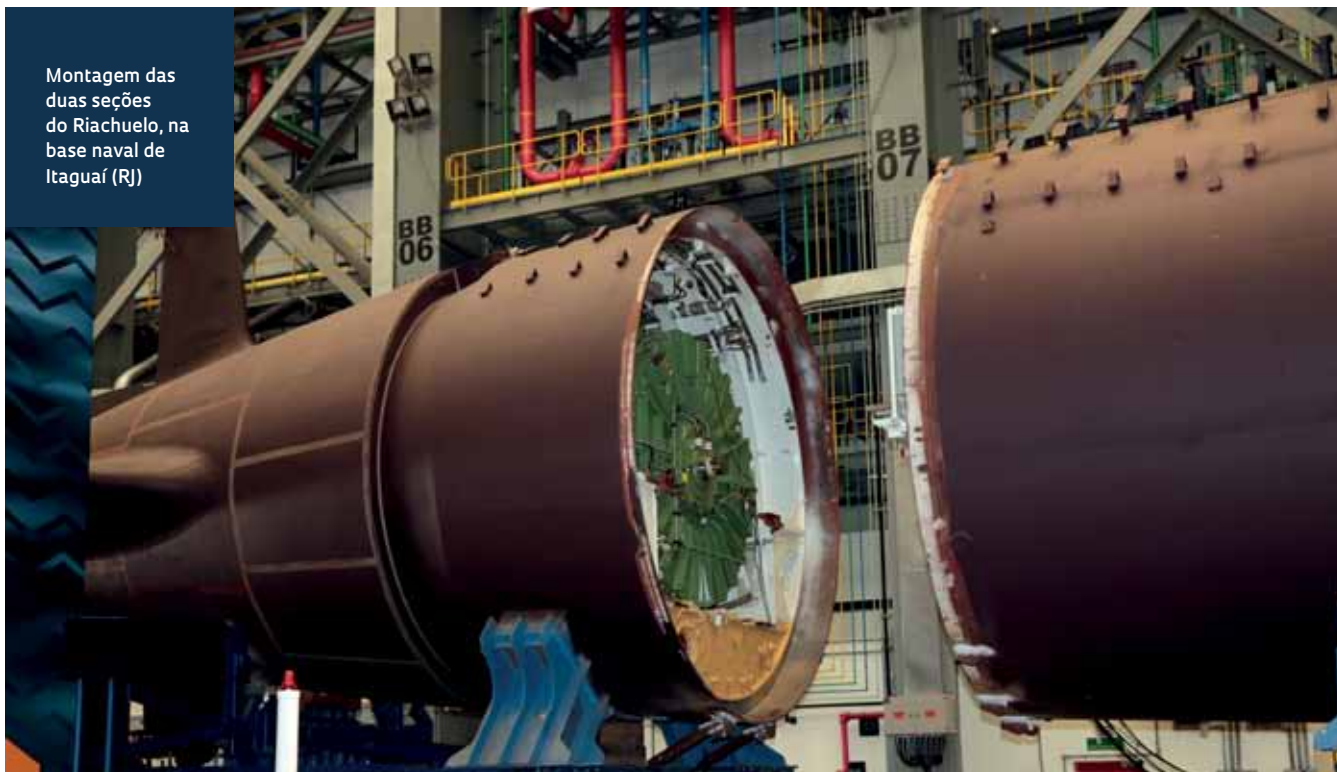
A modernização da frota convencional já garante um aumento do poder de monitoramento e defesa das águas brasileiras, já que os novos submarinos Riachuelo têm maior autonomia do que os da classe Tupi – podem ficar 70 dias em missão, diante de 45 das embarcações atuais. O nuclear, porém, elevará essa capacidade a um novo patamar. Um convencional é im-

pulsionado por motor elétrico alimentado a óleo diesel. Como a combustão do óleo diesel depende de oxigênio, a embarcação precisa emergir em geral duas vezes ao dia para captar o gás da atmosfera, ou, pelo menos, estender até a superfície um tubo chamado *snorkel*. Precisa também de reabastecimento regular de diesel. Nesses momentos, a embarcação fica exposta e se torna alvo mais fácil de ser atacada em situações de conflito.

Já os submarinos com propulsão nuclear são menos vulneráveis. Sua fonte

de energia é um reator nuclear, cujo calor gerado vaporiza água, possibilitando o emprego desse vapor em turbinas. Dependendo do arranjo de cada submarino, as turbinas podem acionar geradores elétricos ou o próprio eixo propulsor. Nos dois casos, produz toda a energia necessária à vida a bordo. “Por possuírem fonte virtualmente inesgotável de energia, podem ficar submersos por tempo teoricamente ilimitado”, explica o almirante Bento. Dessa forma, a autonomia dos submarinos – entendida como o tempo

Montagem das duas seções do Riachuelo, na base naval de Itaguaí (RJ)



fora da base – é limitada apenas pela resistência física e psicológica das tripulações e pelo estoque de mantimentos. A Marinha dos Estados Unidos definiu esse tempo em seis meses.

Outra vantagem dos submarinos com propulsão nuclear é a velocidade de deslocamento. Enquanto os convencionais se movem a uma velocidade média de 6 nós (aproximadamente 11 km/hora), os com propulsão nuclear chegam a 35 nós – quase 65 km/hora. Com isso, podem cobrir rapidamente maiores distâncias. “A disponibilidade de submarinos com propulsão nuclear aumentará significativamente a dinâmica operativa da força. As características dessas embarcações, como grande mobilidade e poder de ocultação, garantem expressiva capacidade de dissuasão na defesa da Amazônia Azul”, afirma o militar.

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

O Prosub é resultado de um acordo de cooperação assinado em 2008 entre os governos do Brasil e da França, com participação de empresas públicas e privadas sob coordenação da Marinha brasileira. A parceria determina que os franceses não apenas assessoram os brasileiros na construção dos submarinos, como também ajudam a projetá-los. A França contribui com a tecnologia não nuclear para

os projetos e construções, sendo a Naval Group, companhia que até 2017 atendia pelo nome de Direction des Constructions Navales et Services (DCNS), a responsável pela transferência do know-how.

A empresa brasileira envolvida no projeto é a construtora Norberto Odebrecht (CNO), que constituiu com a DCNS uma Sociedade de Propósito Específico (SPE), a Itaguaí Construções Navais (ICN), em que a Marinha do Brasil tem uma ação preferencial (*golden share*). A ICN é a responsável pela construção dos esta-

O Prosub é fruto de um acordo de cooperação assinado entre os governos do Brasil e da França em 2008

leiros, da base naval e dos submarinos. A Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas é um de seus braços operacionais. Segundo o almirante Albuquerque, o desafio tecnológico do projeto está sendo superado com transferência de tecnologia em diversas áreas, incluindo a infraestrutura industrial, a construção dos submarinos e o sistema de controle e combate – o projeto da propulsão nuclear não faz parte do acordo. O processo de transferência de tecnologia envolve o fornecimento por parte dos franceses de informações e dados técnicos sobre os submarinos, cursos de capacitação, treinamentos específicos realizados na França e assistência técnica.

Outra ação prevista no Prosub é a nacionalização de equipamentos e componentes tanto para a construção da infraestrutura como das embarcações. O programa prevê a transferência de tecnologia para companhias brasileiras selecionadas. Até o momento, 52 empresas nacionais já se envolveram no Prosub, como a catarinense WEG, responsável pelo fornecimento de motores elétricos, e as paulistas Adelco, especializada em sistemas de energia, e Newpower, encarregada de desenvolver baterias adequadas aos submarinos.

Uma tecnologia considerada crítica pela Marinha para o sucesso do projeto

é o sistema de combate dos submarinos, responsável pelo controle e gestão dos seis tubos lança-torpedos que equipam o Riachuelo. A tarefa ficou a cargo da Fundação Ezute, instituição privada sem fins lucrativos criada em 1997 credenciada como empresa estratégica de defesa (EED) pelo Ministério da Defesa.

O processo de nacionalização desse sistema teve início em 2011, com o envio de nove profissionais da fundação para treinamento na França em engenharia e integração de sistemas e desenvolvimento do software de gerenciamento Combat Management System (CMS). “Nossos engenheiros foram os responsáveis pela criação dos módulos que permitem a comunicação do submarino com o link de dados táticos usado pela Marinha em seus navios”, informa Andrea Hemerly, diretora para o mercado de defesa da Fundação Ezute.

INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

De volta ao Brasil em 2015, a equipe passou a multiplicar o conhecimento adquirido, treinando novos membros para o projeto e apoiando a Marinha na integração dos sistemas dos submarinos da classe Riachuelo e no projeto preliminar do sistema de combate do SN-BR. “Estamos confiantes em que o Brasil alcançará seu objetivo de obter autonomia em engenharia e integração de sistemas de combate de submarinos, bem como para especificação, projeto, desenvolvimento e integração do sistema de combate do primeiro submarino com propulsão nuclear feito no país”, afirma Andrea Hemerly.

O engenheiro naval Luis De Mattos, presidente da Sociedade Brasileira de Engenharia Naval (Sobena), diz que o Brasil tem um corpo técnico preparado e uma estrutura industrial ampla, o que facilita a absorção de tecnologia. “O que faltava era oportunidade. E é o que o Prosub está criando”, diz. Para Mattos, foi importante a Marinha estabelecer objetivos claros na nacionalização de tecnologia, que começa com um índice de 20% de conteúdo local no Riachuelo e cresce progressivamente em cada nova embarcação. “O Prosub permitirá ao Brasil entrar em um grupo seleto de países capacitados para construir seus próprios submarinos. No futuro poderemos até participar de licitações internacionais”, avalia. ■

O sonho da propulsão nuclear

Projeto do submarino com reator nuclear teve início em 1979 e só deve estar finalizado no final da próxima década

A construção de submarinos de propulsão nuclear é uma meta perseguida pelo governo desde 1979, quando foi criado o Programa Nuclear da Marinha do Brasil (PNMB). Seu objetivo era obter capacitação técnica para projetar, construir, operar e manter sistemas de propulsão naval com reatores nucleares, assim como deter o ciclo de produção do combustível nuclear. O desenvolvimento do sistema de propulsão nuclear do submarino SN-BR Álvaro Alberto é de responsabilidade exclusiva da Marinha, que já iniciou a implantação do Laboratório de Geração de Energia Nucleoelétrica (Labgene) em Iperó (SP). “O Labgene possibilitará a simulação da operação do reator e dos sistemas eletromecânicos a ele integrados”, diz o almirante de esquadra Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior, diretor-geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha.

Para que o PNMB atinja seu objetivo é vital que o país domine a tecnologia do ciclo do combustível nuclear e dos reatores do tipo água pressurizada, conhecidos pela sigla PWR (*pressurized water reactors*), usados em usinas nucleares e na propulsão de submarinos. “Dentre as etapas do ciclo do combustível, a separação isotópica é a que agrega maior valor tecnológico e a mais complexa. Por isso, a Marinha priorizou o enriquecimento de urânio como a primeira etapa a ser dominada”, conta o militar. Entre as tecnologias de enriquecimento, a mais promissora foi a de ultracentrifugação. As primeiras máquinas de ultracentrifugação feitas no Brasil iniciaram operação em 1982.

Com isso, o país avançou no desenvolvimento de novos materiais,

sensores eletrônicos e novas válvulas para operação com hexafluoreto de urânio (UF₆) – composto usado no enriquecimento de urânio –, o que impulsionou centros de pesquisas em indústrias e universidades.

Apesar dos avanços, a construção do submarino nuclear sofreu dificuldades e o cronograma teve de ser revisto. Em 2008, quando Brasil e França firmaram a parceria que daria origem ao Programa de Desenvolvimento de Submarinos, a previsão era de que o nuclear ficaria pronto em 2021. O prazo, agora, é 2029, meio século após o início do projeto.

Para o especialista em assuntos de defesa Bernardo Wahl de Araújo Jorge, da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, além das restrições orçamentárias do governo federal, a demora na concretização do projeto se deveu a dificuldades para dominar o ciclo de propulsão nuclear, o que inclui o processo de produção do combustível.

“Esse não é um tipo de tecnologia que costuma ser transferido de um país para outro. Exército, Marinha e Aeronáutica desenvolveram programas tecnológicos buscando formas de enriquecer o urânio. O da Marinha prevaleceu, por ser o mais eficiente”, diz Jorge. “Se esse submarino tivesse sido prioritário para todos os governos e se não houvesse contingenciamento, o atraso seria anormal. Como isso não aconteceu, o tempo amplo que está levando para a sua conclusão não é tão excepcional.”



Imagem ilustrativa do submarino nuclear em construção no Brasil