

# **III DÉCADAS DE HISTÓRIA DO CTMSP**

---

**DESAFIOS E CONQUISTAS  
TECNOLOGIA PRÓPRIA É INDEPENDÊNCIA**



**Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo  
32 anos de história**

2018

Sydney dos Santos Neves

Vice-Almirante (EN)

Diretor do CTMSP

Alexandre Tito dos Santos Xavier

Capitão de Mar e Guerra

Vice-Diretor do CTMSP

Ana Cristina de Sousa Peixoto

Assessora de Comunicação Social

Autor:

**Ivan Carlos** de Oliveira

Primeiro Tenente (RM2-T)

Assessor Adjunto de Comunicação Social

Distribuição gratuita



SEDE: Av. Lineu Prestes, n.2468, Cidade Universitária - Butantã SP  
(11) 3817-7107

CEA: Estrada Sorocaba-Iperó , Km 12,5, Iperó SP  
(15) 3229-8100

[ctmsp.csocial@marinha.mil.br](mailto:ctmsp.csocial@marinha.mil.br)

Copyright©2018 - CTMSP

# SUMÁRIO

16	Almirante Álvaro Alberto
17	Heráldica
19	Galeria dos Diretores
20	Programa Nuclear Brasileiro
21	Coordenadoria para Projetos Especiais
22	Inauguração de Aramar
34	Aramar
36	LABGENE
49	USEXA
56	LABMAT
58	LARE
61	LEI
62	CIANA
64	LATEP
66	Centro de Desenvolvimento de Materiais Compósitos
68	Projeto Grão
69	Sede
71	Organizações Militares Subordinadas
74	LAMP
77	DDNM II
82	Alojamento
83	Escritório Técnico de Projetos
85	Pessoal: nosso maior patrimônio

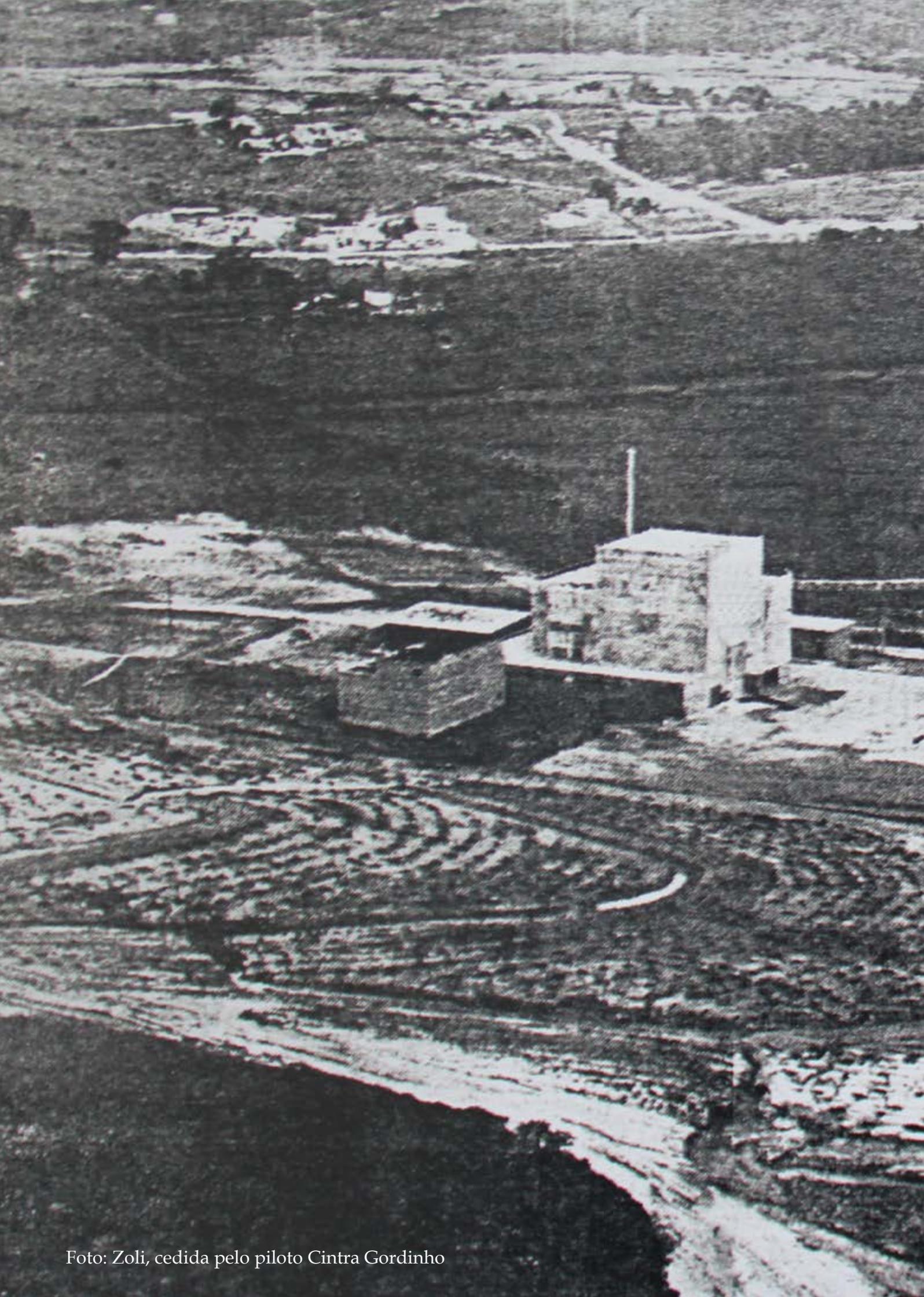
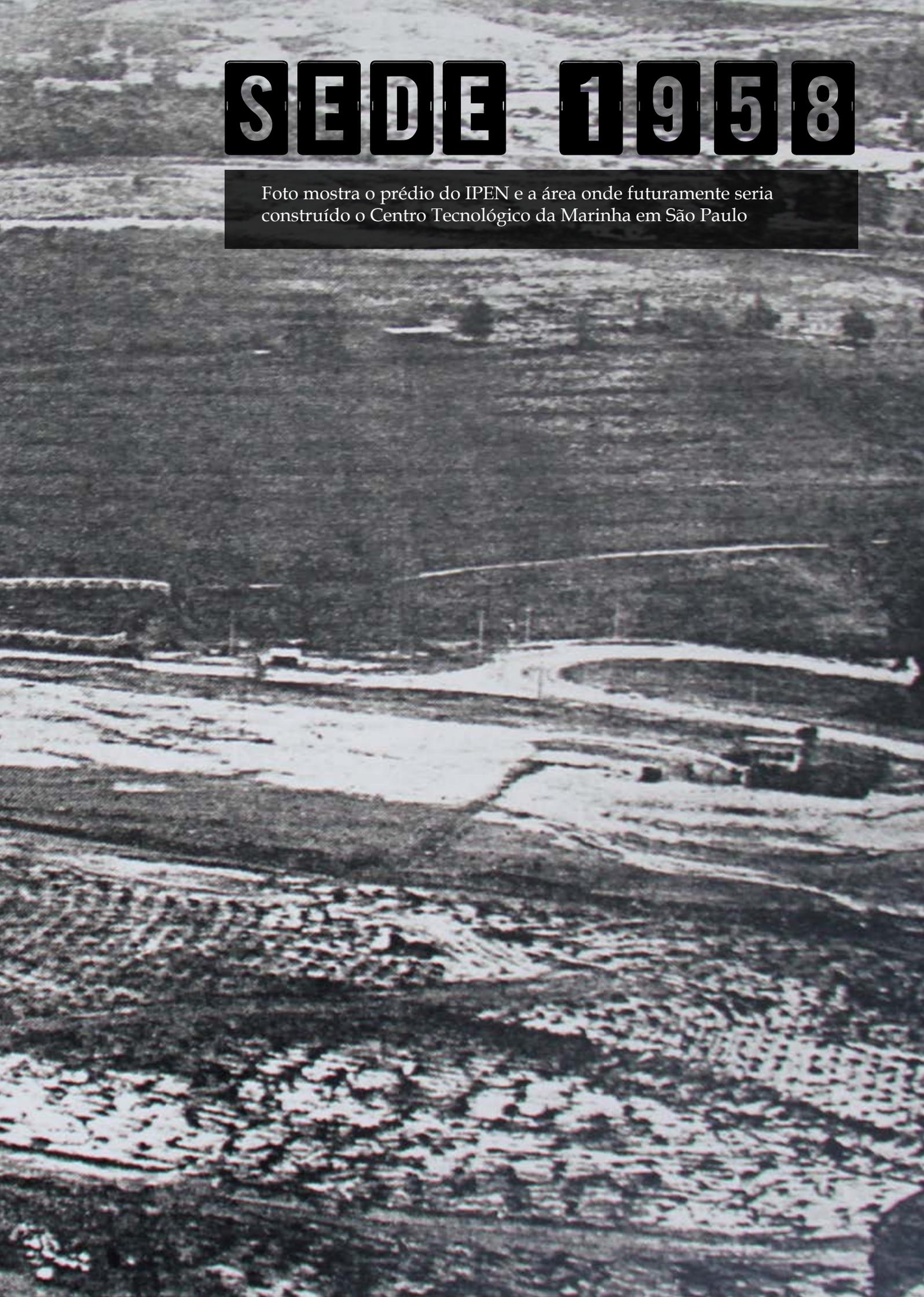


Foto: Zoli, cedida pelo piloto Cintra Gordinho

# SEDE 1958

Foto mostra o prédio do IPEN e a área onde futuramente seria construído o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo





# SEDE 2018





# ARAMAR 1988





# ARAMAR 2018



# MENSAGEM DO DIRETOR DO CTMSP

Em 2018 o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) completa 32 anos. Sua origem remonta à criação da Coordenadoria para Projetos Especiais, no ano de 1986, uma visionária e estratégica decisão da Alta Administração Naval, que possibilitou o estabelecimento dos primeiros passos do Programa Nuclear da Marinha (PNM), na área de São Paulo, cujos objetivos são o domínio de todas as etapas do ciclo do combustível e o projeto e a construção de um reator nuclear totalmente nacional.



A atual denominação, Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo, passou a vigorar a partir do dia 11 de setembro de 1995. Ao longo da trajetória do CTMSP, os seus integrantes, civis e militares, têm buscado diuturnamente alcançar os objetivos do PNM, mesmo nas ocasiões de situação orçamentária adversa ou de restrição ao acesso às tecnologias fundamentais ao desenvolvimento do programa. Os pioneiros deixaram um legado de superação e determinação, que tem sido honrado pelas gerações seguintes, disponibilizando resultados expressivos.

Em 2017 o CTMSP passou por uma reestruturação com a criação da Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha (DDNM), do Centro Industrial Nuclear de Aramar (CINA), do Centro de Desenvolvimento de Submarinos (CDS) e pela transferência de subordinação do Centro de Coordenação de Estudos da Marinha em São Paulo (CCEMSP), otimizando a aplicação de recursos e a racionalização técnica e administrativa. Tal mudança organizacional se consolida e corrobora para o incremento do uso de práticas gerenciais mais avançadas, consoante às orientações da Alta Administração Naval.

O domínio do ciclo do combustível é uma realidade. O enriquecimento isotópico é marcado pela produção de sucessivos modelos de ultracentrífugas, sempre mais eficientes que os anteriores, frutos da pesquisa e do desenvolvimento realizados nesta Casa. A expansão do Laboratório de Materiais Nucleares, com a conclusão do terceiro módulo, possibilitará a reconversão e a fabricação do elemento combustível que será utilizado no Laboratório de Geração Nucleoelétrica (LABGENE) e, futuramente, no primeiro submarino brasileiro com propulsão nuclear (SN-BR).

Nestas mais de três décadas de existência, podemos nos orgulhar da intensa jornada percorrida até aqui, hoje sob a orientação e supervisão valiosa da Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha. Uma boa ideia calçada em ciência sempre prevalecerá.

Sydney dos Santos Neves  
Vice-Almirante (EN)  
Diretor

# MENSAGEM DO VICE-DIRETOR DO CTMSP

O Programa Nuclear da Marinha (PNM) vem sendo executado desde 1979, com o propósito de dominar o ciclo do combustível nuclear e desenvolver e construir uma planta nuclear de geração de energia elétrica. O Brasil só pôde assumir o desafio de projetar e construir seu próprio submarino nuclear porque já domina o ciclo de produção de combustível nuclear, ou seja, a técnica de enriquecimento de urânio, com fins pacíficos.

A tecnologia de enriquecimento de urânio é conhecida e aplicada, comercialmente, por apenas sete países, além do Bra-

sil, a saber: EUA, França, Rússia, Grã-Bretanha, Alemanha, Japão e Holanda. Sendo que o Brasil dispõe de significativas reservas de minério de urânio, tendo, com somente 25% do seu território prospectado, a 6ª maior reserva de urânio do mundo.

Atualmente, o PNM trabalha na implementação do protótipo do reator nuclear, que será empregado na propulsão do submarino nuclear, uma das metas atreladas às necessidades do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB). Esse projeto é desenvolvido no Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP). A construção desse reator terá potência de cerca de 11 Megawatts elétrico (MWe) o suficiente para iluminar uma cidade de aproximadamente 20 mil habitantes. Essa instalação servirá de base e de laboratório para qualquer projeto de reator nuclear no Brasil.

A energia nuclear é uma fonte de energia firme e limpa, não emite gás poluente para a atmosfera, utiliza em sua construção um número reduzido de materiais se comparada com a energia solar e eólica, produz pequena quantidade de rejeitos, e não contribui para o efeito estufa, pois não emite dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), ao contrário do carvão, petróleo e gás; além de não necessitar dos grandes reservatórios (com seus decorrentes problemas ambientais) das hidrelétricas.

Desde seu início, o PNM enfrenta diversos obstáculos, entre eles o bloqueio às exportações de equipamentos e componentes mais sofisticados pelos países detentores dessa tecnologia. A saída encontrada foi a nacionalização. O sucesso do programa de nacionalização e seu efeito multiplicador podem ser medidos pela extensa gama de materiais, componentes e equipamentos avançados, que não eram projetados no Brasil e hoje são. Essa medida proporciona um enorme arraste tecnológico, estimulando a inovação de processos e produtos de aplicação civil e militar. Tecnologia própria é independência!



Alexandre Tito dos Santos Xavier  
Capitão de Mar e Guerra  
Vice-Diretor



Santos Dumont e Almirante Álvaro Alberto

## ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO

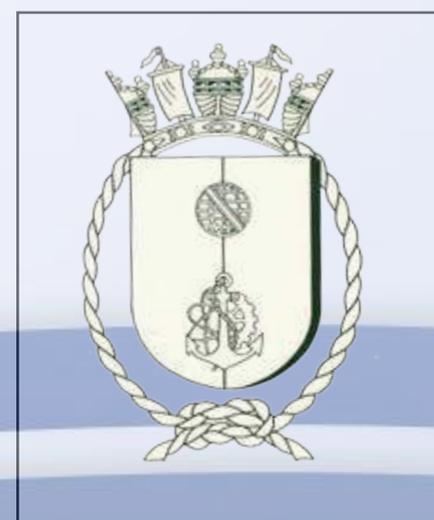
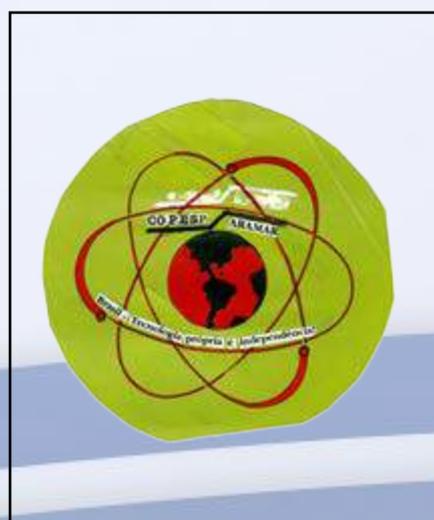
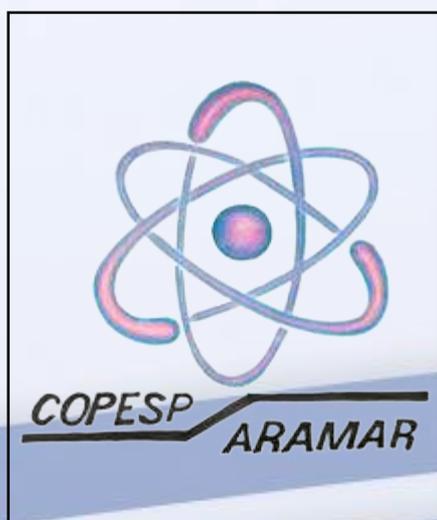
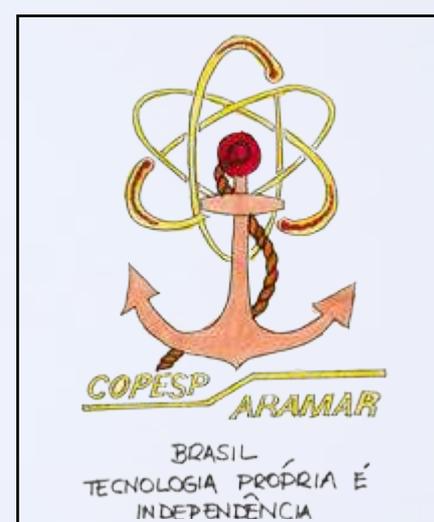
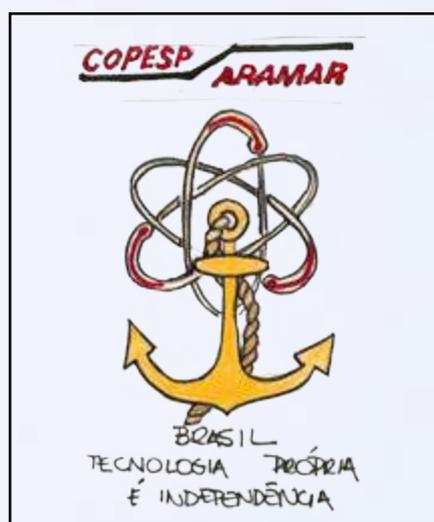
“Se apenas com idealismo nada se consegue de prático, sem essa força propulsora é impossível realizar algo de grande”.

É inegável a importância do Vice-Almirante Álvaro Alberto (1889-1976) para o Brasil, para a Marinha e, especialmente, para o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) e para o Programa Nuclear da Marinha (PNM), graças aos seus estudos e pioneirismo na área de energia nuclear.

Em janeiro de 2018 completou 42 anos de sua morte e o CTMSP considera apropriada e necessária uma homenagem a esse marinheiro, cientista e engenheiro que dedicou sua vida à promoção da ciência e da tecnologia nacional. Dentro das dependências do CEA, existe um busto de bronze do Vice-Almirante Álvaro Alberto na entrada do auditório principal, bem como um quadro na sala de reuniões do gabinete da Diretoria na Sede, em São Paulo, além de uma exposição de itens tecnológicos referenciando o Almirante nas dependências do Centro Experimental Aramar.

# COMO NASCEU NOSSA HERÁLDICA

A heráldica do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo foi desenhada de várias formas até chegar na sua concepção atual. Foram propostas com cores e formas diferentes. Aqui estão as nove propostas:



# HERÁLDICA ATUAL

## DESCRIÇÃO

Num escudo boleado, encimado pela coroa naval e envolto por uma elipse feita de um cabo de ouro e terminado em nó direito, campo de preto, partido de vermelho, eletrosfera nas interações de seus raios, partida de roda dentada, ambas de ouro, tendo âncora, também em ouro, superposta ao conjunto. No chefe, esfera armilar de ouro. Pendente do distintivo, a insígnia da Ordem do Mérito Naval.

## EXPLICAÇÃO

No campo de vermelho e preto, simbolizando os esmaltes do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo, o conjunto da eletrosfera e roda dentada aludem à interação da pesquisa com a indústria, para consecução dos propósitos do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo, sendo sua vinculação à Marinha, traduzida pela âncora de ouro. A esfera armilar representa o símbolo do Corpo de Engenheiros Navais (CETN), evocando as qualidades técnica e militar do pessoal do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo. A insígnia pendente do distintivo foi a este anexada em decorrência do decreto do Presidente da República Federativa do Brasil de 6 de maio de 2009.



# GALERIA DOS DIRETORES



VAlte (EN) Othon Luiz Pinheiro da Silva (17/10/1986 a 26/08/1994)



VAlte Arlindo Vianna Filho (26/08/1994 a 27/04/1995)



CAlte (EN) Ivan de Aquino Viana (27/04/1995 a 12/03/1998)



CAlte Wilson Jorge Montalvão (12/03/1998 a 12/03/2000)



AE Marcus Vinicius O. dos Santos (20/04/2000 a 12/04/2002)



CAlte (EN) Alan Paes Leme Arthou (12/04/2002 a 25/04/2005)



VAlte (EN) Carlos Passos Bezerril (25/04/2005 a 16/01/2015)



CAlte (EN) André Luis Ferreira Marques (16/01/2015 a 26/04/2017)



VAlte (EN) Sydney dos Santos Neves (26/04/2017)

# PROGRAMA NUCLEAR BRASILEIRO

Em 2018 completou-se sessenta e seis anos das diretrizes que o Presidente Getúlio Vargas aprovou para a implementação do Programa Nuclear Brasileiro (PNB). No fim de novembro de 1953, o Presidente Vargas aprovava as propostas do Presidente do CNPq, Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva, para dotar o Brasil de conhecimentos, tecnologias, equipamentos e materiais úteis para o domínio da energia nuclear.

Sessenta e seis anos depois o país conta com um setor nuclear industrialmente avançado e faz parte de um restrito grupo de potências com a capacidade de gerar energia nuclear. O Brasil possui a sexta reserva de urânio do mundo e conta com capacidade tecnológica para dominar o ciclo de produção do combustível para alimentar os reatores nacionais úteis para fins energéticos, médicos e para a propulsão naval.

Em setembro de 1987 o Presidente José Sarney anunciou ao país e à comunidade internacional que o Brasil tinha alcançado a capacidade de enriquecer urânio através um programa nuclear mantido secreto para garantir a segurança nacional. Mas, o programa foi desmantelado durante a presidência de Fernando Collor de Mello, quando foi unificado ao programa civil anteriormente baseado na cooperação com a Alemanha.

Os anos 1990 podem ser considerados a década perdida para o Programa Nuclear Brasileiro. Se de um lado houve grande dinamismo diplomático para acessar os regimes internacionais de não proliferação, de outro o programa nuclear continuou a viver uma fase de decadência por efeito da crise econômica que afetou o país entres os anos 1980 e 1990. Paralelamente, o Programa Nuclear da Marinha (PNM), que tinha produzido uma tecnologia para a separação isotópica de urânio por ultracentrifugação, foi redimensionado financeiramente levando à suspensão do projeto de construção de um submarino a propulsão nuclear.

Foi apenas no final dos anos 1990 que apareceram sinais da retomada do programa nuclear brasileiro. No âmbito militar, a Marinha do Brasil reativou o programa de construção do submarino com propulsão nuclear.

## NOSSA HISTÓRIA

O Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) é a Organização Militar executora do Programa Nuclear da Marinha do Brasil, cujo objetivo é capacitar o país no domínio dos processos tecnológicos, industriais e operacionais de instalações nucleares aplicáveis à propulsão naval. Para atingir tal meta, o CTMSP conta com instalações nas cidades de São Paulo (sede) e Iperó (Centro Experimental Aramar – CEA).

Sua missão é conduzir o estudo, o projeto, o desenvolvimento, a construção e a avaliação de sistemas, instalações, equipamentos e componentes de interesse da Marinha do Brasil; promover, estimular e coordenar projetos e pesquisas de interesse da Marinha do Brasil, no âmbito de institutos e outras entidades governamentais e privadas; preservar e manter atualizada a capacitação necessária para consecução das tarefas mencionadas acima e contribuir para obtenção de sistemas, equipamentos, componentes, materiais e técnicas nas áreas de propulsão e de geração de energia.

# COORDENADORIA PARA PROJETOS ESPECIAIS

O CTMSP é uma Organização Militar criada pelo Decreto nº 93.439, de 17 de outubro de 1986 sob o nome de Coordenadoria para Projetos Especiais (COPESP), tendo sua denominação alterada em 1995 para Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP). No Decreto do Presidente José Sarney é possível verificar que a COPESP foi criada, dentro da Estrutura Orgânica do Ministério da Marinha, subordinada à Diretoria-Geral do Material da Marinha, com a finalidade de obter para a Marinha sistemas e seus componentes, com características peculiares e especiais. No Decreto está escrito que: “a Coordenadoria para Projetos Especiais será presidida por um Capitão-de-Mar-e-Guerra, do Corpo de Engenheiros e Técnicos Navais, da ativa. E em situações especiais, a critério do Ministro da Marinha, o cargo de Presidente da COPESP poderá ser exercido por um Contra-Almirante, do Corpo de Engenheiros e Técnicos Navais, da ativa”.



COPESP/ARAM

TECNOLOGIA P



CENTRO EXPERIMENTA

INAUGURADO COM A ENTRADA EM FUN

DE ENRIQUECIMENTO ISOTÓPICO D

ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO

PRESENTES OS EXCELENTÍSSIMOS SE

JOSÉ SARNEY

REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

IPE

No dia 08 de abril de 1988, o Presidente do Brasil José Sarney e o Presidente da Argentina Raúl Alfonsín inauguraram o Centro Experimental Aramar





Os Presidentes Sarney e Alfonsin cumprimentam-se após a inauguração das instalações de Aramar, aplaudidos pelo governador Orestes Quécia.



# Sarney e Alfonsín inauguram centro nuclear de Iperó

Fernando Zamith

IPERÓ (SP) — No sistema de som instalado para a festa de inauguração do Centro Experimental de Aramar, a música mais tocada foi a *Suite dos Pescadores*, de Dorival Caymmi, cujo verso inicial diz: "Minha jangada vai sair pro mar". Não foi por acaso. Ontem, a Marinha brasileira — na presença dos presidentes do Brasil, José Sarney, e da Argentina, Raul Alfonsín — ativou formalmente, nesta cidade a 120 quilômetros de São Paulo, sua unidade de enriquecimento de urânio, o combustível que alimentará os reatores do futuro submarino nuclear do país.

Com as estradas que dão acesso ao centro bloqueadas por um aparato militar que incluiu quatro blindados, apenas autoridades percorreram as instalações do Centro e conheceram detalhes do trabalho conjunto que envolve a Marinha, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen). Depois, os presidentes Sarney e Alfonsín receberam amostras de urânio enriquecido e assinaram a Declaração de Iperó, selando um compromisso de cooperação política e técnica entre Brasil e Argentina na área nuclear.

O documento, de 63 linhas, lembra a visita que Sarney fez à usina de enriquecimento de urânio, de Pilcanivéu, na Argentina, retribuída ontem por Alfonsín em Iperó e destaca "o fato de que ambas as instalações representam testemunhos inequívocos da capacidade dos dois povos de desenvolver tecnologias de ponta por meios próprios, para fins pacíficos".

O Centro Experimental de Aramar está localizado na zona rural de Iperó e sua instalação gerou críticas por parte de ecologistas. Segundo o presidente da CNEN, Davi Klitzke, a instalação

## TECNOLOGIA PRÓPRIA



Presidentes selaram compromisso de cooperação entre os países

OS PRESIDENTES  
JOSÉ SARNEY E  
RAUL ALFONSÍN  
INAUGURAM HOJE  
A MAIS NOVA OBRA  
DA MÉTODO.

CENTRO EXPERIMENTAL DE ARAMAR  
CONSTRUÍDO PELA TECNOLOGIA  
DA SUÍÇA PARA QUE A ARGENTINA  
POSSA ILUMINAR A SUAS ÁREAS  
TECNOLOGIA NUCLEAR

# Sarney e Alfonsín inauguram Aramar e assinam acordo



O contra-almirante Othon fala sobre Aramar aos presidentes e comitivas

Os presidentes José Sarney, do Brasil, e Raul Alfonsín, da Argentina assinaram ontem em Iperó (SP), a declaração conjunta sobre política nuclear, em cerimônia que contou com a presença do governador Orestes Quércia e cinco ministros de Estado. O ato finalizou a inauguração oficial com a entrada em funcionamento da usina de enriquecimento de isótopo de urânio, do Centro Experimental Aramar,

setor ter introduzido formas inéditas de colaboração, incluindo crescente realização de visitas e contatos a nível político e técnico e intercâmbio significativo de informações entre os dois países. A declaração inclui decisão de transformar em comitê permanente o grupo de trabalho conjunto, criado pela Declaração de Iguazu com objetivo de coordenar iniciativas no setor nuclear.

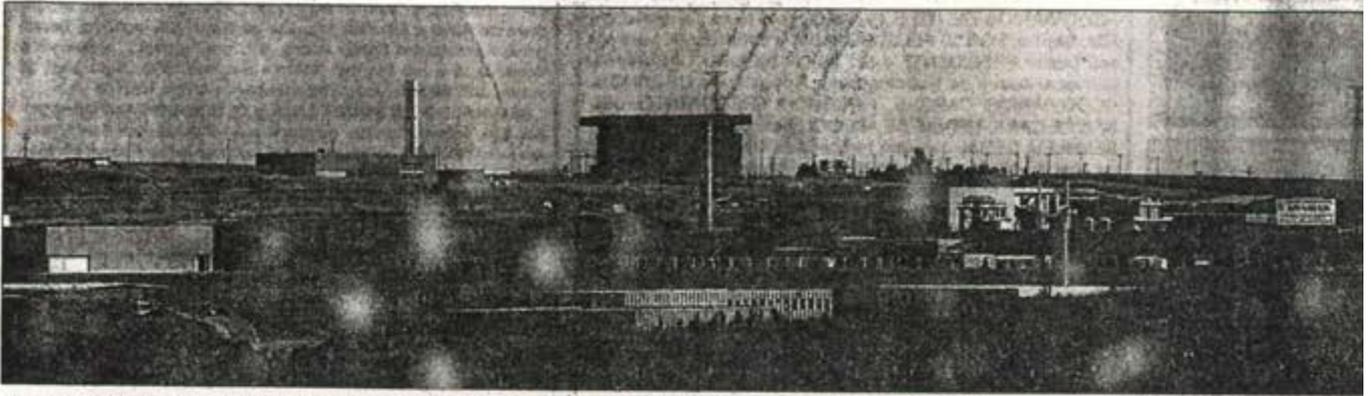
no permitirá também, maior independência tecnológica nuclear.

Após os esclarecimentos feitos pelo presidente da Copesp, Othon Luis Piniheiro da Silva, os presidentes e o governador visitaram as instalações da nova unidade, em companhia das seguintes autoridades: ministro Almirante Sodré, das Relações Exteriores, Henrique

## Alfonsín se despede visitando Aramar

O Globo, 09 de abril de 1988

## ARAMAR



Com críticos e defensores, o Centro Experimental Aramar está instalado no município de Iperó

# Centro completa 6 anos de inauguração

O Centro Experimental Aramar do Ministério da Marinha, instalado em Iperó, na região de Sorocaba, completa hoje seis anos de inauguração. Aramar foi inaugurado no dia 8 de abril de 1988 pelo ex-presidente da República, José Sarney. Da cerimônia participou o ex-presidente da Argentina, Raul Alfonsín. Naquela época, entidades ecológicas protestavam contra Aramar. Hoje, seis anos depois, al-

gumas entidades mantêm posição contrária a Aramar.

Para marcar a data, representantes dessas entidades se reúnem hoje, às 19h, no Espaço Democrático da Câmara de Sorocaba. O vereador Gabriel Bitencourt (PT), membro do conselho diretor do Núcleo Ecológico Morro Ipanema (Nemi), disse ontem que a finalidade da reunião é avaliar o estágio atual de Aramar e as perspectivas de "ação

de resistência" contra esse projeto. Em Aramar a Marinha desenvolve o seu projeto de construção de um submarino nuclear.

A reunião é promovida pelo Nemi e pelo Conselho Regional de Acompanhamento e Fiscalização Ambiental e Energia Nuclear (Crafa-En). Participarão representantes do Greenpeace (entidade internacional), do Conselho Nacional dos Trabalhadores em Energia Nuclear (Contren), do Grupo Alerta, de Tatui, e de sindicatos da cidade.

### Reclamação

José Monteaperto, membro do PPS de Sorocaba, disse que o seu partido e o PL (afirmou que falava em nome do PL) foram impedidos de participar da reunião de hoje por serem favoráveis a Aramar, desde que a unidade não tenha fins bélicos. "Gostaríamos de participar porque nossa proposta é o diálogo amplo e aberto", declarou.

Sobre isso, Bitencourt afirmou: "Não tem sentido convidar pessoas favoráveis a Aramar, porque elas não iriam contribuir na formulação de estratégias de oposição ao projeto."



Sarney e Alfonsín participaram da inauguração do Centro Aramar

**ISTO É**  
**MODERNISMO**  
**Eleições no Morumbi**  
**Sarney já articula sucessão**

13 DE ABRIL DE 1988 Nº 590 Cz\$ 230,00

# ISTO É

## Fim do segredo nuclear

**A história do projeto  
paralelo para  
enriquecimento de urânio  
e construção do  
submarino atômico**

*O almirante Othon Luiz  
Pinheiro da Silva, no  
Centro Experimental de Aramar,  
em Iperó, São Paulo*

ATA, MACAPÁ, PORTO VELHO, JI-PARANÁ, BELEM, TUCURUI, MARABÁ, TERESINA, PARRI, SÃO RAIMUNDO, SÃO LUIS, Cz\$ 300,00

# CRUZEIRO NUCLEAR

DA  
MARINHA  
DO  
BRASIL

Da produção de urânio concentrado — o *cake* da fiação — até o reator nuclear de 11 megawatts para propulsão naval, em desenvolvimento em Aramar, perto de São Carlos, SP, a Marinha possui um longo cruzeiro tecnológico. Ninguém cede, vende e nem empresta acesso. O perigo é real, agora, começa a chegar: os reatores para submarinos nucleares, totalmente brasileiros.



**Manchete**

*traz à tona um dos  
projetos mais secretos do  
governo brasileiro*

**energia atômica**

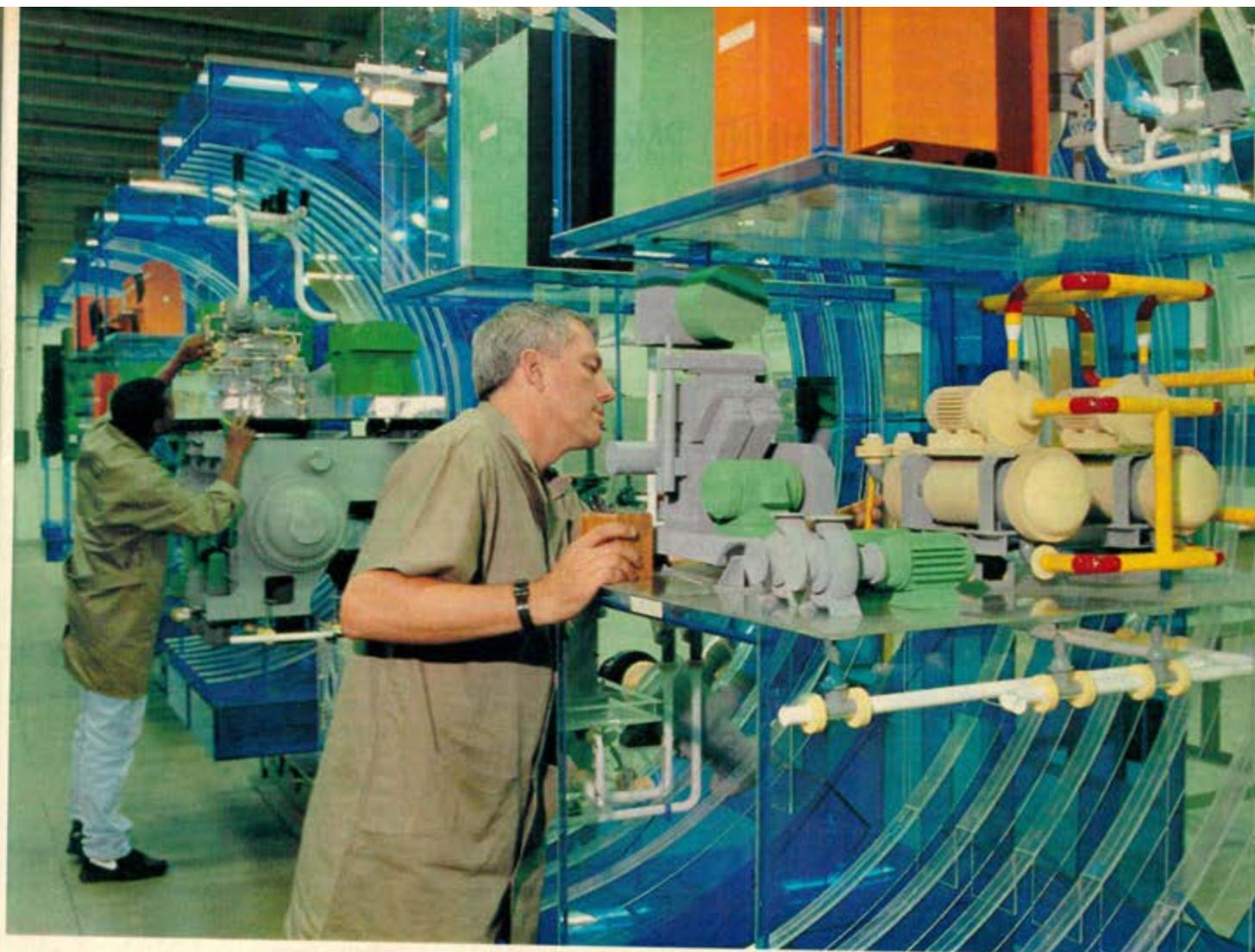
**SUBMARINO**



Reportagem de Lorem Falcão • Fotos de Gil P

**N**a linha de montagem do Arsenal de Marinha, do Rio de Janeiro, está sendo produzida a mais poderosa arma jamais produzida no Brasil. É um parto difícil que se completará na virada do milênio. Primeiro, obedecendo a esta ordem (foto), os técnicos constroem um submarino convencional, como o alemão. Em seguida, farão outro submarino, já com projeto nacional. Depois surgirá, enfim, o produto acabado da superarma: o submarino nuclear. A engenharia naval do projeto demandará alguns anos, a engenharia elétrica é adiantadíssima: em São Paulo já se enriquece urânio a 5 por cento (o índice alcançará 20 por cento) e a construção dos reatores e outros componentes avança em ritmo acelerado. Com o recente decreto do Presidente Sarney assinado pelo Nuclebrás, o submarino atômico é agora o ponto central do programa. Nas páginas seguintes, mergulhe nas sombras desse segredo.

# NUCLEAR, JÁ



A Marinha enriquece urânio com as melhores ultracentrífugas da atualidade, que ela mesma construiu. E faz as maquetes do submarino do futuro

## TERCEIRO MILÊNIO

**D**entro do imenso galpão, uma fileira de objetos cilíndricos se estende com uma aparente inocência cinza-clara. "Não pode fotografar", adverte o almirante. Mais à frente, algo semelhante a imensos armários beges, com mais de 50 metros de comprimento, alonga-se até a parede, formando grandes corredores. "Agora, pode bater as fotos", consente o almirante. "As nossas centrífugas estão aí dentro, mas ninguém pode vê-las. É um segredo tecnológico pertencente ao Brasil." A reportagem de MANCHETE está em pleno coração da maior façanha tecnológica das

Forças Armadas brasileiras em todos os tempos: o Centro Experimental Aramar, da Marinha, em Iperó, São Paulo. Aqui, o Brasil dá os passos preliminares para a construção do seu primeiro submarino nuclear. E, nesse caminho, já conquistou, contra tudo e contra todos, a tecnologia do enriquecimento do urânio. O que os armários escondem são as ultracentrífugas, onde o urânio é enriquecido. Todo o mistério é necessário, porque, mensalmente, técnicos da Agência Internacional de Energia Atômica - AIEA - e da Argentina (devido a um acordo que o Brasil

firmou com Buenos Aires) vêm realizar vistoria. Querem saber se não estamos fazendo mau uso do nosso material nuclear. Fabricando uma bombinha, por exemplo. Os técnicos estrangeiros podem recolher o material para suas verificações, mas olhar as centrífugas, nunca. Pois, ao desenvolvê-las, num superesforço conjunto da Marinha com as universidades (especialmente a de São Paulo, USP) e a indústria nacional, o Brasil conseguiu um produto que supera os melhores existentes. Dentro de cada ultracentrífuga, uma haste gira a mil rotações por segundo, quatro vezes a velocidade das turbinas de um Boeing, mas não faz o mínimo ruído. "Elas giram levitando", explica o Almirante Ivan de Aquino Vieira, diretor do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP). "Nas ultracentrífugas dos outros países, elas precisam de um ponto de apoio, portanto desgastam-se, exigem manutenção. Aqui, isto não acontece. E a operação das ultracentrífugas deles exige um número de técnicos quatro vezes maior do que a das nossas." Em tempo: Aramar é um Centro Experimental. Uma usina piloto, intermediária entre o laboratório e a

**O físico Anselmo Ferreira Miranda examina vareta de combustão para o reator de potência zero (esquerda). Na maquete do submarino nuclear, a visão do futuro.**

# PRESIDENTES VISITAM ARAMAR

Nomar, julho de 2007

Diário de Sorocaba, 01 de junho de 1991

## Collor se impressiona com Aramar, mas não promete verba

Orçamento de 30 milhões de dólares é insuficiente e o ritmo de obras para 1996.

O presidente Fernando Collor de Mello visitou ontem o Centro Experimental de Aramar, em Sorocaba, São Paulo, para acompanhar a instalação do reator nuclear de pesquisa. O presidente chegou às 14h30 e foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner. O presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner. O presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner.



O presidente Collor foi recebido de costume todos os dias de sua visita.

Uma comissão técnica do Instituto de Física realizou a apresentação da instalação do reator de pesquisa nuclear de Aramar, em Sorocaba, São Paulo, para o presidente Fernando Collor de Mello. O presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner. O presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner.

**Suprimento com a tecnologia**  
O primeiro passo da visita do presidente Collor foi a visita do reator de pesquisa nuclear de Aramar, em Sorocaba, São Paulo, para o presidente Fernando Collor de Mello. O presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner. O presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner.

## Presidente da República visita Centro Experimental de Aramar



Diário de Sorocaba, 05 de abril de 1996

## FHC não garante mais recursos para Aramar



O presidente Fernando Henrique Cardoso visitou ontem, durante três horas, as instalações do Centro Experimental de Aramar, ocasião em que destacou o desempenho da equipe técnica para o desenvolvimento da tecnologia nuclear brasileira. A visita teve caráter de cortesia e serviu para sensibilizar o presidente sobre a necessidade da liberação de recursos para o prosseguimento das pesquisas realizadas pela Marinha em Aramar. Ele, no entanto, não se comprometeu com nada, admitindo que o Bra-



Presidente Temer visitou Aramar dia 08 de junho de 2018

Diário de Sorocaba, 02 de dezembro de 1995



## Maciel diz que apóia Aramar

Vice-presidente visitou ontem as instalações nucleares do IPERD

Visitando o Centro Experimental de Aramar, na tarde de ontem, o vice-presidente da República, Collor de Mello, destacou a importância da instalação do reator de pesquisa nuclear de Aramar, em Sorocaba, São Paulo, para o desenvolvimento da tecnologia nuclear brasileira. O vice-presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner. O vice-presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner.

Uma comissão técnica do Instituto de Física realizou a apresentação da instalação do reator de pesquisa nuclear de Aramar, em Sorocaba, São Paulo, para o vice-presidente Fernando Collor de Mello. O vice-presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner. O vice-presidente foi recebido pelo governador do Estado de São Paulo, Mário Covas, e pelo governador do Paraná, Jaime Lerner.



# MORADA DA MARINHA

É de essencial importância explicar o significado do nome Aramar, por isso preparamos uma explanação para uma melhor compreensão:



## ARAMAR

O Centro Experimental Aramar (CEA) está localizado numa área de 852 hectares dentro da Fazenda Ipanema, em Iperó, há 120 km da capital paulista onde estão sendo implantadas as principais oficinas, usinas, laboratórios e protótipos.

“ARA” em guarani significa morada e MAR são as iniciais de Marinha. Sendo assim:  
**ARA + MAR = Morada da Marinha.**

## A ESCOLHA DO MUNICÍPIO DE IPERÓ

Até 1964, Iperó pertencia ao Município de Boituva. Atualmente, com uma extensão territorial de 170 km<sup>2</sup> e distante 128 km de São Paulo. Desde sua emancipação político-administrativa, Iperó vem mantendo sua tradição no setor industrial, origem de sua fonte de arrecadação econômica.

A importância em analisar este Município consiste no fato de que em 1980 iniciou-se ali a construção do Centro Experimental Aramar. A finalidade deste projeto é a viabilização do ciclo do combustível nuclear para reatores com tecnologia inteiramente desenvolvida no País.

A escolha do Município de Iperó, para sediar tal projeto, originou-se de sua proximidade com São Paulo, pela disposição de recursos hídricos e energéticos, sua geologia e também porque esta área pertence ao Governo Federal.

# A Morada do Mar

*A equipe do Superamigo visita o Centro Experimental Aramar, onde se desenvolve um programa tecnológico que poderá colocar o Brasil em condições de enfrentar os desafios do próximo século.*



O Centro Experimental Aramar (*Ara* do tupi-guarani significa morada; Aramar é, portanto, Morada do Mar) está localizado em Iperó, pequena cidade do interior paulista. A proximidade da capital do Estado (menos de 100km), transporte facilitado, água em abundância e energia elétrica de alta voltagem foram fatores determinantes para a escolha do local.

O projeto que ali se desenvolve é administrado pela Coordenadoria Para Projetos

Especiais do Ministério da Marinha (Copesp). Aramar reúne em seu quadro de funcionários 300 cientistas doutores, 1.700 engenheiros e técnicos baseados em sete universidades. O resultado de seus esforços fazem parte do projeto de "arrasto", que desenvolve uma série de novos produtos (eletrodomésticos, equipamentos hospitalares, motores, ligas). Tudo isso contribuirá para o melhor desempenho da indústria nacional, que poderá importar menos, e baratear os custos de produção.

## Radiação

Hiroshima e Nagasaki, no Japão, Chernobyl, na Rússia, e Goiânia, no Brasil, são capítulos negros da história nuclear mundial. Essa parte parece ser o único conteúdo do conhecimento que a maioria das pessoas têm, especialmente no Brasil, quanto à energia nuclear. No entanto, a energia nuclear está mais presente em nosso cotidiano do que pensamos. Confira:

- Os raios cósmicos – partículas carregadas de eletricidade provenientes do espaço – interagem com os átomos da atmosfera e produzem núcleos radioativos.

- Todos nós temos radiação própria, através do potássio 40 que existe em nosso corpo desde que nascemos.

- A radiação cósmica que atinge constantemente a Terra está presente em todas as coisas, no homem, animais, vegetais, solo e água. Os vegetais possuem carbono-14, que é produzido pela ação dos raios cósmicos sobre o nitrogênio da atmosfera, que se transforma em dióxido de carbono. Os laticínios e batatas contêm potássio 40. Os vários tipos de nozes e cocos, particularmente os de nosso País, são ricos em radioatividade. Inevitavelmente, nós mesmos somos ligeiramente radioativos.

- Ao assistir um programa de TV, submeter-se a uma radiografia no consultório do dentista ou num hospital, ou operar um computador recebemos uma dose de radiação (raios gama).

- O rádio 226-227 entra na composição das tintas que tornam luminosos os mostradores dos relógios.

- Os interruptores elétricos que brilham no escuro emitem partículas alfa que tornam fosforescente o sulfato de zinco. O rádio está sendo substituído nessa indústria pelo trítio, que produz a fluorescência com partículas beta, menos penetrantes.

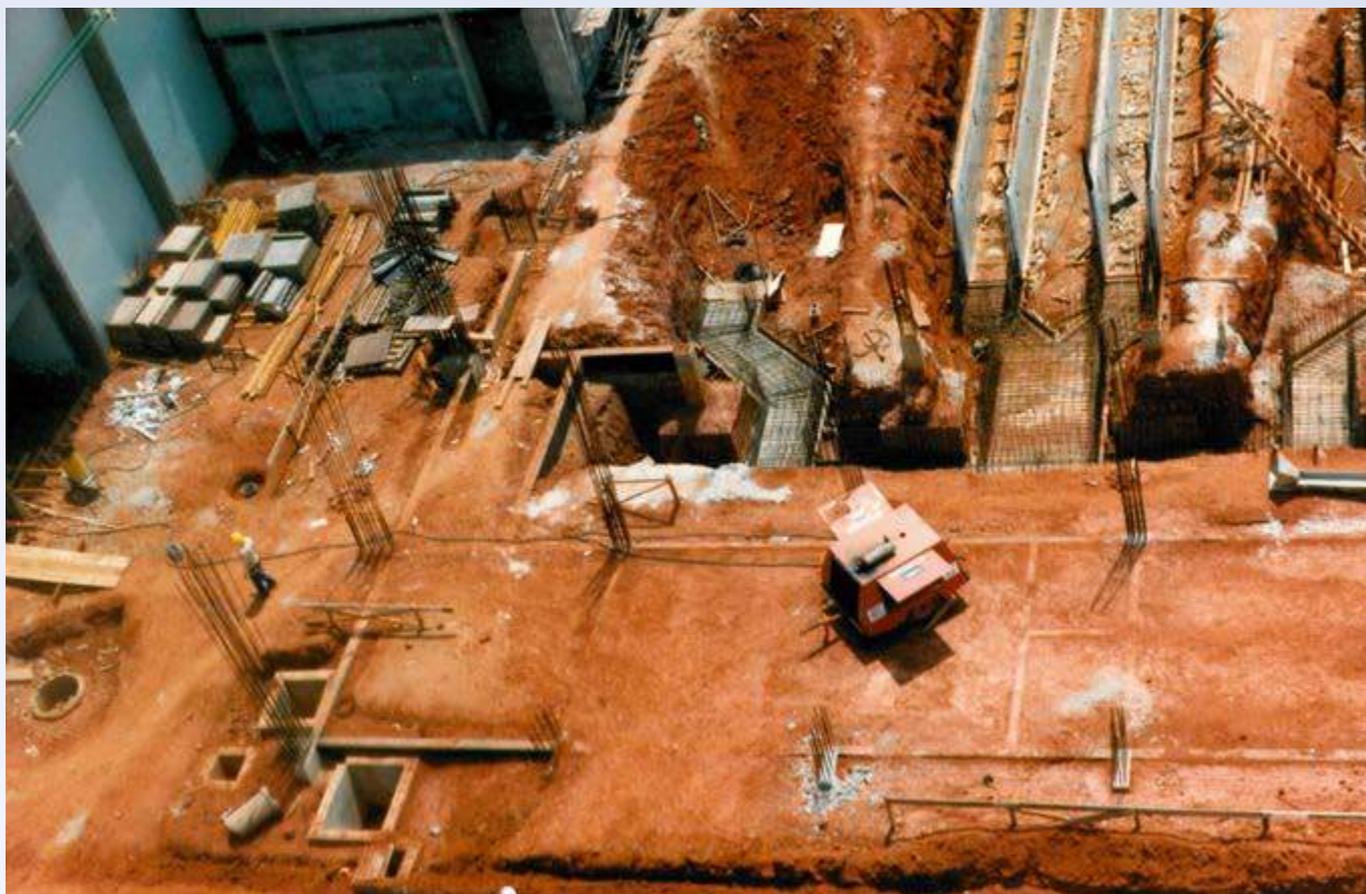
- Mais de 1.500 hospitais e clínicas do Brasil já fazem uso da energia nuclear em seus

# LABGENE

Laboratório de Geração de Energia Nucleoelétrica

Consiste no projeto e construção de uma planta nuclear de geração de energia e propulsão naval, focando um reator que terá potência de cerca de 11 Megawatt elétricos (MWe) o suficiente para iluminar uma cidade de aproximadamente 20 mil habitantes. A construção do LABGENE iniciou-se na década de 1980 e passados 30 anos muita coisa mudou. Veja a evolução das obras nas imagens a seguir.





Na primeira foto é possível identificar as obras de infraestrutura para o prédio do Reator e na segunda as obras para construção do anexo do prédio do Reator.



O LABGENE já conta com parte de suas edificações prontas, assim como outras obras civis em andamento, as quais obedecem a requisitos técnicos avançados, dentro do processo de licenciamento nuclear junto à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Sobre uma rocha, sã não fraturada, está erguido o prédio que irá abrigar a turbina. O prédio do Reator ficará em frente. Serão cinco prédios nucleares. Estes prédios abrigam algum item ligado ao sistema de propulsão nuclear. Eles serão o Prédio Auxiliar Não Controlado (segurança de dados), Prédio Auxiliar Controlado (ocupado por funcionários), Prédio do Reator, Prédio do Combustível e a unidade denominada Subestação 2 de Energia Elétrica, que fará funcionar todo o sistema.



De 2011 a 2013 as obras do prédio do Reator avançaram, o prédio das Turbinas ganhou a cobertura e o prédio Auxiliar começou a ser erguido.



PPTE

PRÉDIO DE APOIO OPERACIONAL

PRÉDIO DE APOIO OPERACIONAL





## CTMSP AVANÇA NA MONTAGEM ELETROMECAÂNICA DO LABGENE

Em 2017 o CTMSP iniciou a montagem eletromecânica do Laboratório de Geração de Energia Núcleoelétrica (LABGENE), localizado no Centro Experimental Aramar. A partir do LABGENE, sistemas navais para propulsão a vapor serão testados, principalmente na parte nuclear, o que é vital para o Submarino Nuclear Brasileiro.

Nesse programa de testes, incluiu-se a operação conjunta de diversos sistemas eletromecânicos, em escala 1:1, como turbinas a vapor saturado, condensadores, painéis elétricos, bombas de circulação, sistemas de controle e instrumentação associada. A maioria dos componentes em montagem foi projetada e construída no Brasil.

A montagem do condensador principal é mais um importante passo para o projeto e construção da planta nuclear de geração de energia e propulsão naval envolvendo militares e civis, contando inclusive com a participação da Amazul - Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A. – que foi constituída em 2013 com o objetivo de promover, desenvolver, transferir e manter tecnologias sensíveis às atividades do Programa Nuclear da Marinha (PNM), do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) e do Programa Nuclear Brasileiro (PNB).



2015



2017



2018

# LABGENE NO PÔR DO SOL









# PRESIDENTE MICHEL TEMER DÁ INÍCIO AOS TESTES DE INTEGRAÇÃO DOS TURBOGERADORES DO LABGENE

Foi realizada, no dia 8 de junho de 2018, no Centro Experimental Aramar (CEA) a cerimônia de Lançamento da Pedra Fundamental do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB) e de início dos testes de integração dos turbogeradores do Laboratório de Geração de Energia Nucleoelétrica (LABGENE). A solenidade contou com a presença do Presidente da República Michel Temer, do Comandante da Marinha AE Eduardo Bacellar Leal Ferreira, do Ministro de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações e de autoridades civis e militares.



# USEXA

Unidade Piloto de Produção de Hexafluoreto de Urânio

A USEXA é responsável pela purificação e transformação físico-química do concentrado de urânio (yellow cake) em hexafluoreto de urânio, de forma a prover a matéria-prima para a unidade de enriquecimento de urânio (LEI-USIDE)



O Estado de São Paulo, 05 de agosto de 1994





A USEXA é uma unidade piloto onde se converte o minério beneficiado de urânio (yellow cake) em hexafluoreto de urânio ( $UF_6$ ) gasoso. Em síntese, a conversão de urânio é um conjunto de processos físicos e químicos que versam sobre a transformação de compostos de urânio, onde o  $UF_6$  é o produto final. Esta é a matéria prima para a etapa de enriquecimento de urânio, posterior à conversão. Isto é, sem a conversão de urânio não é possível produzir combustível nuclear.





2011



A USEXA é dimensionada para produção 40 toneladas de UF<sub>6</sub> natural/ano, sendo uma das poucas unidades novas em comissionamento no mundo. Os trabalhos técnicos e projetos de sistemas da USEXA baseiam-se em estudos e pesquisas feitas nos anos 1990 no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), acrescentando-se instrumentação, materiais e dispositivos eletrônicos atualizados e engenharia para aumento de escala.

A USEXA apresenta um índice de nacionalização de cerca de 80%, gerando-se empregos de nível médio e superior, na sua maioria, na região de São Paulo e Sorocaba.

## INAUGURAÇÃO DA USEXA

A Unidade Produtora de Hexafluoreto de Urânio (USEXA) foi inaugurada no dia 16 de fevereiro de 2012 nas dependências do Centro Experimental Aramar (CEA).

A cerimônia contou com as presenças do Ministro de Ciência e Tecnologia e Inovação, Marco Antônio Raupp; do então Comandante da Marinha, Almirante de Esquadra Julio Soares Moura Neto e do Diretor-Geral do Material da Marinha, Almirante de Esquadra, Arthur Pires Ramos.

O evento representou um passo importante no Programa Nuclear da Marinha, que por sua vez, viabilizará a construção do primeiro submarino nuclear brasileiro. Além disso, trata-se de um marco para o país no processo de enriquecimento de urânio, possibilitando a produção de combustível nuclear para as usinas de geração de energia.



## MARINHA RECEBE CARREGAMENTO DE HF

Em setembro de 2017 a USEXA recebeu 19 toneladas de Ácido Fluorídrico (HF). Durante o serviço foram observados apuro e dedicação na observância de preceitos e procedimentos de segurança industrial, proteção física e prontidão médica.

Tal marco consolida o trabalho e os preparativos de mais de 15 anos, onde foi possível conferir o quilate profissional de alto valor, de cada um, dedicado ao PNM.







# LABMAT

Laboratório de Materiais Nucleares

Esta instalação foi projetada e construída objetivando o desenvolvimento e a fabricação de combustíveis nucleares, materiais de aplicações nucleares e outros materiais de interesse da Marinha do Brasil, assim como a caracterização física, química, mecânica, microestrutural e térmica destes materiais. O LABMAT é licenciado pela CNEN NN 1.16: Garantia da Qualidade para a Segurança de Usinas Nucleoelétricas e outras Instalações e conta com especialistas, pesquisadores e técnicos que realizam cerca de 3.000 ensaios e testes por ano.





2012



2018

# LARE

Laboratório Radioecológico

A preocupação com o ser humano e com questões ambientais fizeram o CTMSP criar o LARE que tem como atribuições:

1. Monitoração e Controle de liberação dos efluentes que são gerados pelas unidades do CEA.

2. Execução do Programa de Monitoração Ambiental - Radiológica e Não Radiológica, aprovado pela CNEN e pelo IBAMA, com coletas periódicas em 56 pontos de amostragem distribuídos em um raio de 10 km a partir do CEA. São analisadas amostras de águas (chuva, superfície e subterrânea), material particulado do ar, solo, peixes, produtos agrícolas, vegetação rasteira, leite, sedimento de fundo, além de medições de radiação direta com dosímetros termoluminescentes e câmaras de ionização.

3. Execução das análises de excreta de trabalhadores de área restrita, para fins de Radioproteção Ocupacional.

São também desenvolvidos biomonitoramentos de bactérias termotolerantes em amostras ambientais e na água utilizada no CEA, coliformes fecais e totais, bem como ensaios de ecotoxicidade em efluentes.

O Laboratório participa periodicamente de Programas de Comparação Laboratorial, tais como os de radionuclídeos (pelo Instituto de Radioproteção e Dosimetria, RJ), ânions em águas (Instituto Adolfo Lutz, SP), e urânio em urinas (Proco-rad-França).



Inauguração do LARE no dia 16 de dezembro de 1988

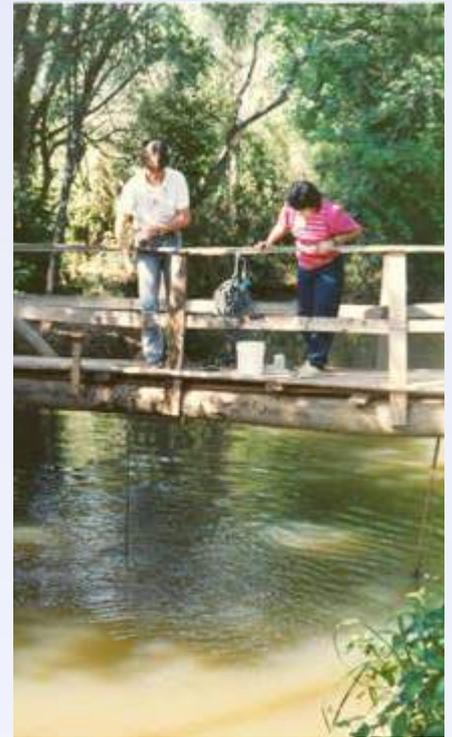


O LARE atua em consonância com as normas da CNEN e da Comissão Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e utiliza metodologias baseadas em rigorosas normas técnicas nacionais e internacionais, como ABNT, ASTM, USEPA, AOAC, entre outras.

Os dados gerados pelo LARE compõem extensos Relatórios de Monitoração que são enviados anualmente aos órgãos fiscalizadores, e eventualmente têm subsidiado diversos trabalhos científicos, apresentados como publicações ou pôsteres em Congressos, além de monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado.



# TESTES REALIZADOS NO LARE



# LEI

Laboratório de Enriquecimento Isotópico

O LEI atua na operação de cascatas de enriquecimento isotópico de urânio, com o objetivo de desenvolver tecnologia de projeto e operação de cascatas, além da realização de testes de longa duração dos diversos modelos de ultracentrífugas em desenvolvimento pelo CTMSP.



# CIANA

Centro de Instrução e Adestramento Nuclear de Aramar



O CTMSP construiu o Centro de Instrução e Adestramento Nuclear de Aramar (CIANA) para prover a formação adequada dos futuros operadores do Laboratório de Geração Nucleoelétrica (LAB-GENE) e das futuras tripulações dos Submarinos Nucleares Brasileiros (SN-BR).

O objetivo principal dessa gama de estudos e treinamentos é capacitar os alunos para a obtenção da licença de operação do laboratório a ser concedida pela CNEN.

O processo de formação de operadores do LABGENE congrega uma série de atividades acadêmicas e práticas que requerem meios específicos para essa missão. Destaca-se que a operação de reatores nucleares para emprego em submarinos é uma das atividades industriais mais complexas, que exigindo preparo, treinamento e permanente qualificação em diversas disciplinas, contando obrigatoriamente com uso intensivo de simuladores e meios de adestramento.



# INAUGURAÇÃO DO CIANA

No dia 17 de fevereiro de 2012, o ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antonio Raupp e o Comandante da Marinha, Almirante de Esquadra Júlio Soares de Moura Neto inauguraram o Centro de Instrução e Adestramento Nuclear de Aramar (CIANA).





## LATEP

Laboratório de Testes de Equipamentos de Propulsão

Única instalação no País que permite a realização de ensaios conjuntos com turbogeradores a vapor mediante imposição controlada de carga elétrica. O laboratório tem potencial para realizar ensaios especiais em turbinas a vapor, transformadores e grupos diesel-geradores.

Após a entrada em operação do freio hidráulico dinamométrico, o laboratório também permitirá o ensaio de motores mediante a imposição controlada de carga mecânica.

O propósito dos ensaios é verificar se o equipamento avaliado atende a requisitos de projeto e a normas técnicas nacionais e internacionais.

Para possibilitar o desenvolvimento de novos equipamentos e instalações, o LATEP permite a obtenção de dados experimentais que realimentam a espiral de projeto e a pesquisa acadêmica e tecnologia nacional.

Para a realização de ensaios, o laboratório dispõe de fontes de energia (sistema de geração a vapor e subestação de energia elétrica), de sistemas de cargas e de sistemas de apoio (água de resfriamento e óleo lubrificante/controle).





# INAUGURAÇÃO DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS COMPÓSITOS

No dia 17 de outubro de 2016 foi inaugurado o Centro de Desenvolvimento de Materiais Compósitos (CTMATCOMP). Seu objetivo é o desenvolvimento de componentes em materiais compósitos, por meio de novos processos e tecnologias. Compósitos são obtidos por meio da combinação de dois ou mais materiais diferentes, tais como fibras de carbono e resinas.





# PROJETO GRÃO

A criação do Projeto Grão ocorreu na mesma época da implantação do CEA nas áreas assumidas pela Marinha do Brasil. A ideia da direção da então COPESP de desenvolver exploração agropecuária era baseada em exemplo vivenciado pelo então Diretor, Contra-Almirante (EN) Othon Luis Pinheiro da Silva durante sua temporada de estudos nos Estados Unidos onde conheceu vários centros de pesquisas na área nuclear que tinham exploração agropecuária como forma de monitoração das atividades desenvolvidas.

Essa exploração ajudou também melhorar a imagem do CEA junto à população, visto que na época existia forte reação contra a implantação de um centro nuclear na região.

Aqui foram iniciadas essas atividades com a implantação de uma horta cuja produção variada de legumes e verduras era consumida na refeição dos funcionários do CEA, distribuídas a funcionários civis e militares, escolas e entidades assistenciais de Iperó e região, sendo que essas doações ajudaram muito a aceitação do CEA na região. Essa produção era entregue em toda a região duas vezes por semana, sendo que para muitos consumidores a doação era a principal fonte de sobrevivência.

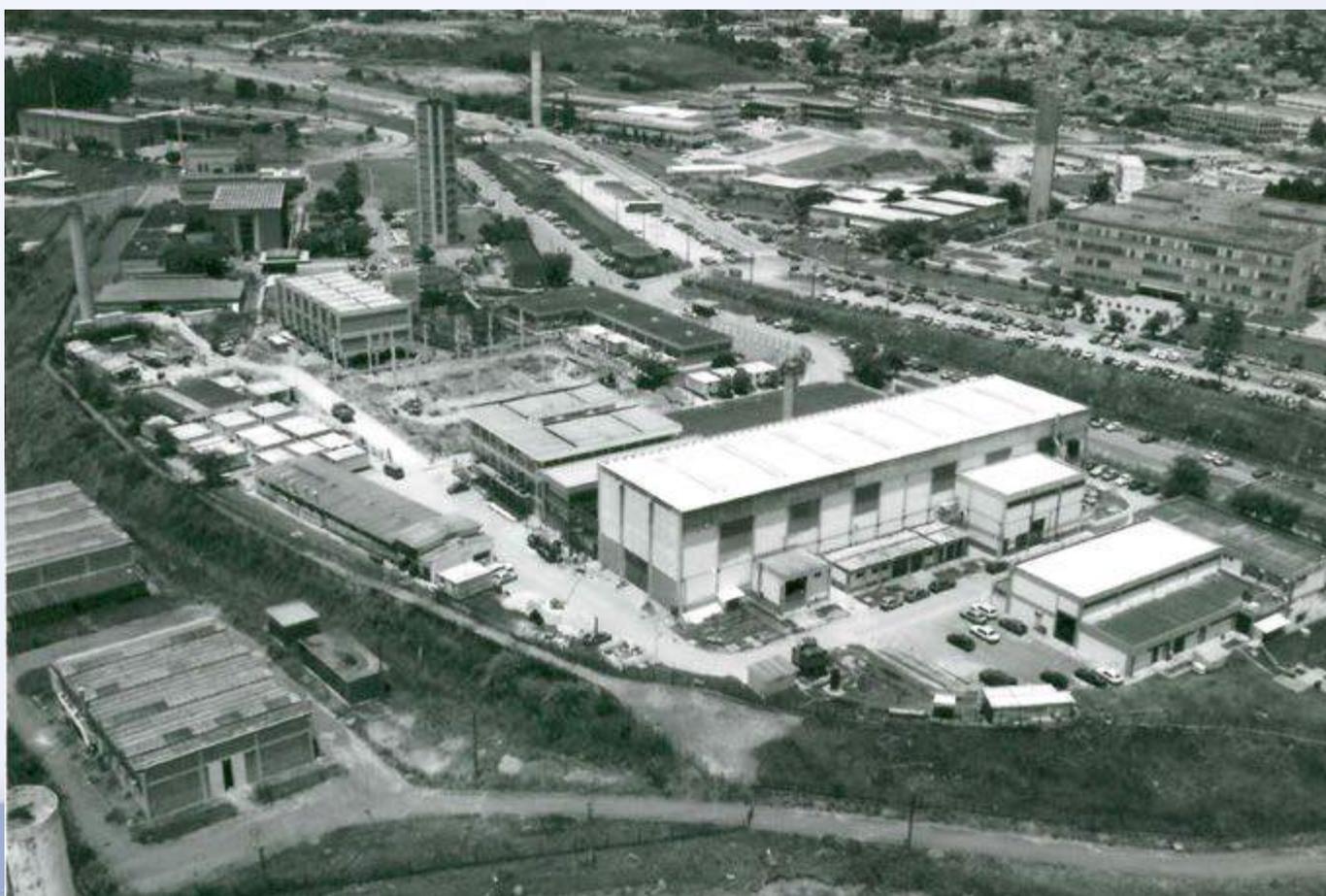
Com a incorporação de novas áreas da Fazenda Ipanema foi iniciada a produção de cereais em larga escala tais como feijão, milho, soja (grãos e leite) destinados a escolas e entidades assistenciais e também ao mercado de cereais para vendas no comércio, granjas avícolas e fábrica de óleo de soja e outros.

Toda essa produção era monitorada pelo LARE que com suas análises e controles emitia relatórios com os resultados que comprovavam que as atividades desenvolvidas no CEA não agrediam o meio ambiente. O projeto terminou oficialmente em 2008.



# SEDE

Evolução da Sede ao longo de trinta anos





Mastro da bandeira ficava localizado em frente ao prédio do Remo

# REESTRUTURAÇÃO ADMINISTRATIVA E FUNCIONAL DO CTMSP

Em 2017, o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) passou por uma reestruturação administrativa e funcional com a transmissão do Cargo de Diretor ao Vice-Almirante (EN) Sydney dos Santos Neves, a criação de três novas Organizações Militares (OM) subordinadas DDNM, CINA e CDS e a transferência de subordinação do CCEMSP.



## **DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO NUCLEAR DA MARINHA**

A DDNM foi criada com o propósito de desenvolver e aperfeiçoar instalações, sistemas, equipamentos, componentes, instrumentos, materiais, processos de fabricação, montagem e manutenção nas áreas de geração de energia nuclear e tecnologias associadas. O Diretor é o CALte (EN) André Luis Ferreira Marques.



## **CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE SUBMARINOS**

O CDS foi criado com o propósito de desenvolver atividades técnicas relacionadas aos projetos de concepção, básico e detalhado, e ao apoio logístico integrado de instalações, subsistemas e sistemas de submarino com propulsão nuclear e convencionais, bem como preservar, manter e aprimorar as competências e o acervo técnico relacionado ao projeto de submarinos. O Diretor é o CALte (EN) Guilherme Dionizio Alves.



## **CENTRO DE COORDENAÇÃO DE ESTUDOS DA MARINHA EM SÃO PAULO**

O CCEMSP teve sua subordinação transferida do Comando do 8º Distrito Naval para o CTMSP. O Centro está sediado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e tem por objetivo coordenar os esforços de integração da Força Naval com as indústrias e instituições acadêmico-científicas do Estado de São Paulo. O Diretor é o CMG (EN) Rogério Prado Lima de Souza.



## **CENTRO INDUSTRIAL NUCLEAR DE ARAMAR**

O CINA foi criado com o propósito de fabricar, montar, testar, comissionar, operar, manter e descomissionar sistemas, equipamentos e itens desenvolvidos pela Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha, no âmbito do Programa Nuclear da Marinha e de áreas de interesse da Marinha do Brasil. O Diretor é o CMG (EN) Sérgio Luis de Carvalho Miranda.



## **BATALHÃO DE DEFESA NUCLEAR, BIOLÓGICA, QUÍMICA E RADIO-LÓGICA DE ARAMAR**

O Batalhão tem a missão de prover a segurança física das instalações e de executar ações de controle de emergências de natureza Nuclear, Biológica, Química e Radiológica, potenciais ou reais, na área do CEA, a fim de contribuir para a manutenção da integridade física do pessoal e das instalações. O Diretor é o CMG (FN) Adriano Ferreira de Sousa.





# LAMP

Laboratório de Micro-ondas de Potência







# DDNM II

Segunda unidade da Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da marinha localizada na Sede











Inauguração da Planta Piloto para produção de fibra de carbono em 16 de outubro de 2015.



# ALOJAMENTO DOS OFICIAIS

Diante de tantas evoluções nestas décadas, não poderíamos deixar de investir em nosso bem maior, nossos militares. Portanto, deu-se início as obras para a construção do Alojamento dos Oficiais, superando todas as expectativas, pois o local era chamado de “circo”, porque no início era coberto por uma grande lona. Hoje é visível este empreendimento bem estruturado e suprimindo todas as necessidades dos militares.



# ETP

Escritório Técnico de Projetos, que em 2017 se tornou Centro de Desenvolvimento de Submarinos (CDS)



O Escritório Técnico de Projetos ficava onde hoje é conhecido como o prédio da quadra.







# PESSOAL

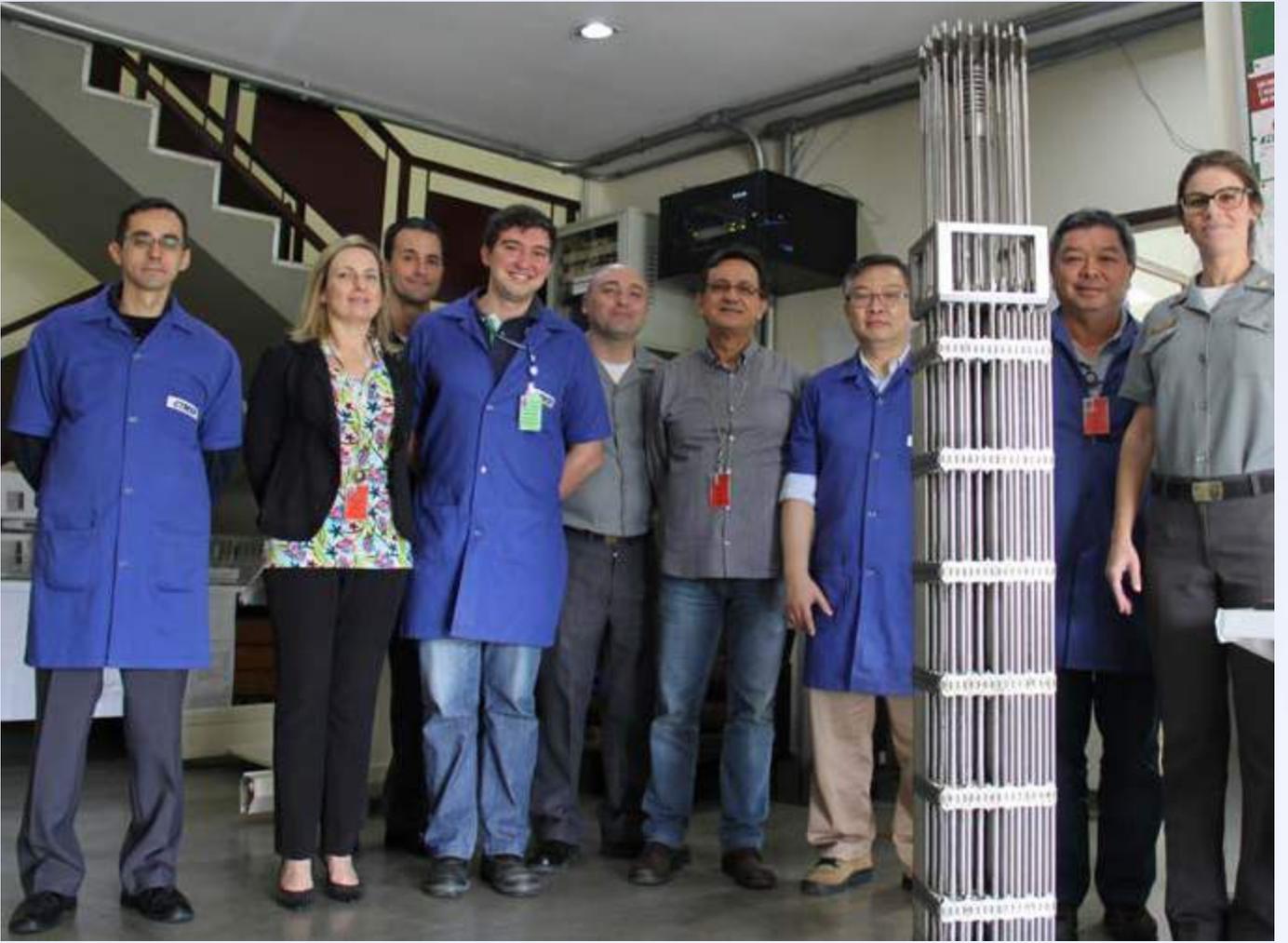
NOSSO MAIOR  
PATRIMÔNIO























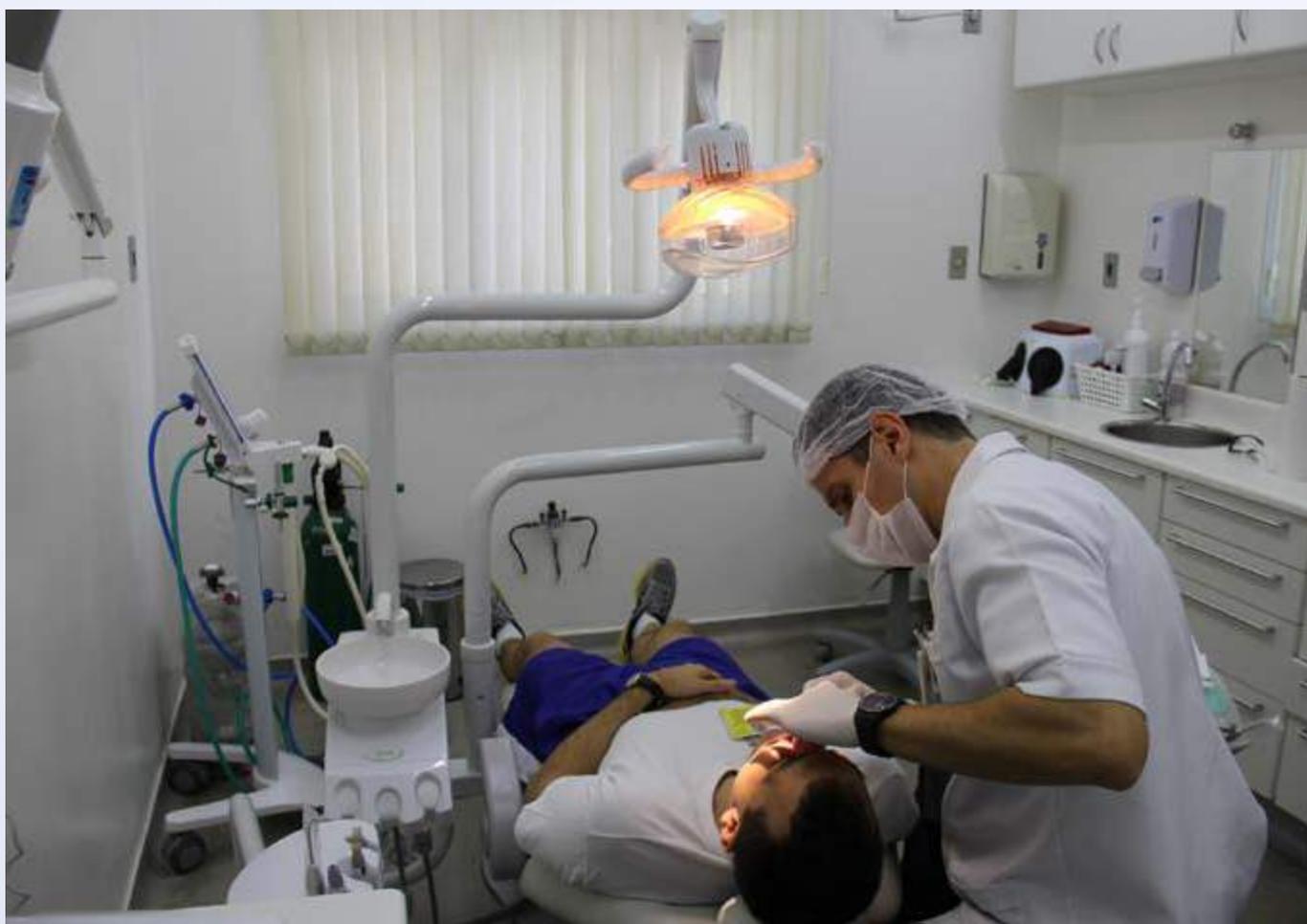
# A FORÇA DA MULHER







# DEPARTAMENTO DE SAÚDE



# AÇÃO CÍVICO-MILITAR EM IPERÓ



# ARRAIAL DO URANINHO



# MUTIRÃO



# CONVÊNIO MARINHA-USP



# COMBATE A DENGUE





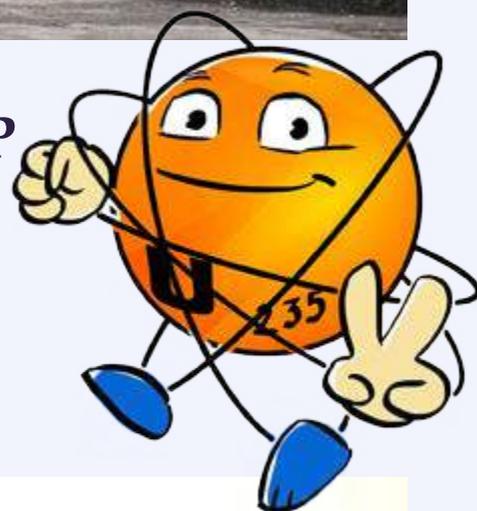


# TREINAMENTOS



## CONCURSO DO MASCOTE CTMSP

A vencedora do concurso foi a Empregada Amazul Juliana Mendes Nogueira que fez uma referência em seu desenho de um átomo de urânio 235 e o chamou de "Uraninho". Ficou na segunda colocação o 1T (RM2-EN) Renato Augusto de Campo e em terceiro a 1T (RM2-EN) Lígia Cristina D'Aloia.



# ANIVERSARIANTES DO MÊS



## VISITA DO ALMIRANTADO EM NOV2017



## ANIVERSÁRIO DE 31 ANOS DO CTMSP



# MOSTRA DE PESSOAL





## MODELO LIVRE

Dentro das atividades de desenvolvimento e pesquisa para sistemas e equipamentos de propulsão naval, o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) testou, no dia 15 de março de 2017, o Modelo Livre (ML) para apoio às atividades de projeto hidrodinâmico do Submarino de Propulsão Nuclear (SN-BR).

O ML constitui um dispositivo experimental, em escala 1:16, e é utilizado para medição de características hidrodinâmicas de cascos submersos, cujos cálculos apresentam-se muito difíceis. Também é útil para a execução de diversos tipos de manobras como curvas de giro, emersão em grande velocidade e ângulos de ponta, entre outros. Igualmente importantes, foram testados sistemas inerciais desenvolvidos no CTMSP, na execução do programa de testes.

Poucas Marinhas possuem esse tipo de meio para apoio a projetos navais. Na atual fase, o ML fez testes de estanqueidade e manobras padronizadas na região de Arraial do Cabo (RJ), tendo desempenhado satisfatoriamente suas programações, contando com o apoio das equipes do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, da Base Almirante Castro e Silva e da Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia.

# TREINAMENTO FÍSICO MILITAR (TFM)



# **CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO**

