

Registro nº 119/19



**MARINHA DO BRASIL**

**CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO**

Av. Prof. Lineu Prestes, 2468 – Cidade Universitária – Butantã

CEP: 05508-900 – São Paulo – SP

(11) 3817-7203 – [ctmsp.secom@marinha.mil.br](mailto:ctmsp.secom@marinha.mil.br)

Ofício nº 101 /CTMSP-MB

São Paulo, SP, 28 de março de 2019.

A Sua Excelência o Senhor  
**ANTONIO MARCOS DE ABREU**  
Presidente da Câmara Municipal de Tatuí  
Avenida Cônego João Clímaco, 226 – Tatuí / SP  
Caixa Postal 52 – CEP 18.270-540

**AO EXPEDIENTE**

S. Sessões 08 / 04 / 19

Presidente da Câmara

Assunto: **Resposta ao Ofício nº 120/AJT/CMT/19, da Câmara Municipal de Tatuí**

Senhor Presidente,

1. Transmito a V. Exa. o relatório anexo, em resposta ao Of nº 120/AJT/CMT/19, da Câmara Municipal de Tatuí.
2. Aproveito a oportunidade para convidar V. Exa. e uma Comitiva dos Poderes Legislativo e Executivo dessa cidade para conhecer as instalações de Aramar desenvolvidas para atender ao Programa Nuclear da Marinha no mês de abril do ano corrente.

Respeitosamente,

**NORIAKI WADA**  
Vice-Almirante  
Diretor

CÂMARA MUNICIPAL DE TATUI	
Número de Protocolo <b>01327/2019</b>	Date: 04/04/2019      Hora: 16:03
	Ofício Nº 109/2019
	Autoria: MARINHA DO BRASIL
	Assunto: RESPOSTA AO REQUERIMENTO Nº179/19

**MARINHA DO BRASIL**  
**CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO**

**RELATÓRIO**

Assunto: **Resposta a consulta da Câmara Municipal de Tatuí**

Referência: **Ofício nº 120/AJT/CMT/19**

**1. PROPÓSITO**

Apresentar respostas aos questionamento apresentados na referência.

**2. INTRODUÇÃO**

O CTMSP é uma organização militar da Marinha do Brasil que completará 33 anos de criação em 2019. Ao longo desse tempo, vem sendo conduzidas diversas atividades na cidade de São Paulo-SP e no município de Iperó-SP com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de tecnologia nuclear para aplicações pacíficas em benefício da sociedade brasileira. Dessa forma, o CTMSP é responsável pela condução do Programa Nuclear da Marinha, um dos Programas Estratégicos da Marinha, que possui dois objetivos principais:

- o domínio completo do ciclo do combustível nuclear; e
- o desenvolvimento de uma planta de propulsão nuclear para o emprego em um submarino.

Com relação ao primeiro objetivo mencionado, é importante destacar que o mesmo já foi conquistado pela Marinha e que as etapas do ciclo do combustível têm diversas aplicações duais com benefícios diretos à sociedade brasileira tanto na área de geração de energia, com aplicação direta na produção de combustível das Centrais Nucleares instaladas em Angra dos Reis-RJ, como na área de medicina nuclear, com uma grande contribuição no diagnóstico e tratamento de diversas doenças, melhorando, assim, a qualidade de vida de nossa população.

Com relação ao segundo objetivo, o protótipo da planta de propulsão está em fase de implantação em Aramar.

**3. ANÁLISE**

**3.1 - Requisitos de Segurança Nuclear e Requisitos Ambientais**

Tais desenvolvimentos supramencionados foram possíveis pela aplicação das mais avançadas tecnologias existentes no Brasil, em diversas áreas de engenharia e física, empregando brasileiros com formação técnica de padrão mundial, atendendo, nos projetos, as normas técnicas, ambientais e de segurança nuclear brasileiras e internacionais. O atendimento a esses requisitos normativos é garantido pelas atividades de licenciamento nas áreas nuclear e ambiental, que avaliam os atendimentos aos requisitos técnicos aplicáveis não apenas durante o projeto das instalações bem como durante sua operação.

Dentro das análises para licenciamento, todos os projetos das instalações nucleares existentes em Aramar passam por criterioso escrutínio da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, autoridade reguladora nuclear nacional, que exige diversas comprovações técnicas, inclusive por meio de experimentos, que assegurem a segurança nuclear de nossas instalações. Nesse sentido, a Marinha do Brasil tem empregado seu corpo técnico e, ainda, buscado análises independentes de instituições nacionais e internacionais, de modo a prover à CNEN todas as comprovações técnicas necessárias a garantir a operação segura das instalações nucleares.

Há, ainda, um processo de avaliação contínua da observância dos procedimentos de segurança por meio de diversas auditorias focadas em segurança e qualidade nuclear. Tais

auditorias são conduzidas pela CNEN e por órgãos independentes, como o Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear (IBQN). Essas avaliações, afetas ao licenciamento, garantem o atendimento aos padrões de segurança nucleares praticados em países da Europa e nos Estados Unidos.

Com relação aos aspectos de impacto ambiental, as instalações de Aramar dispõem de um Laboratório Radioecológico – LARE, que contribui para garantir que três requisitos sejam atendidos:

a) Monitoração ambiental – de modo a comprovar que as atividades realizadas em Aramar não estão contaminando o meio ambiente. Isto é feito por meio da monitoração contínua de diversos parâmetros do meio ambiente, incluindo aspectos radiológicos e químicos. São comparados os parâmetros medidos antes das instalações terem começado a operar, e mesmo antes de suas construções, com os parâmetros atuais, medidos continuamente. Quaisquer alterações, por menores que sejam, podem ser identificadas e servir de base para um levantamento das causas para tais discrepâncias. Nas atividades de monitoração, são analisadas amostras de água, solo, plantas, ar, produtos agrícolas etc.

É digno de nota que, ao longo de todo o tempo de operação do CTMSP em Aramar, não foi detectada nenhuma anormalidade nessas medidas, causada por nossas instalações no raio de 10 km em torno de Aramar.

b) Controle de Efluentes – todos os efluentes gerados em Aramar são testados/verificados pelo LARE, com relação a aspectos químicos e radiológico, entre outros, não sendo permitida nenhuma liberação, para o meio ambiente, que esteja fora dos parâmetros internacionalmente aceitos.

c) Proteção Radiológica – o LARE realiza análises que contribuem para garantir que nossa força de trabalho não sofra contaminação durante suas atividades laborais.

### **3.2 - Ocorrência de Emergências e/ou Acidentes Nucleares**

Com relação à possibilidade da ocorrência de emergências e/ou acidentes nucleares em Aramar, cumpre esclarecer que as instalações foram projetadas com diversos sistemas de segurança redundantes para garantir a operação segura das plantas, atendendo as normas internacionais em vigor.

Tais critérios de segurança também se estendem aos prédios que abrigam nossas instalações, de modo a suportar as consequências consideradas em seus projetos, na improvável hipótese de falha dos sistemas redundantes de segurança. Os prédios são projetados para não permitir a liberação de produtos radioativos.

Em que pese o rigor aplicado ao projeto, implementação e operação de nossas instalações, o CTMSP dispõe ainda de planos de emergência. Estes planos visam preparar nossas equipes de operação e de emergência para os procedimentos a serem seguidos para trazer nossas instalações à condição de operação segura na improvável ocorrência de uma emergência ou acidente em que houve falha dos sistemas de segurança e dos prédios que contêm nossas instalações nucleares. Vários treinamentos são periodicamente conduzidos em Aramar com esse propósito. Essas situações, embora com probabilidade bastante baixa de ocorrência, são consideradas visando a prática de padrões internacionais de segurança nuclear e atendendo aos critérios de licenciamento aplicáveis. Entre nossas equipes, há um Batalhão de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica que está preparado tecnicamente para atuar em apoio ao CTMSP em caso de emergência ou acidentes.

Com relação às consequências de um acidente nuclear e seu impacto nas cidades do entorno de Aramar, incluindo Tatuí, cumpre apresentar alguns aspectos técnicos que subsidiam a análise aqui apresentada. O protótipo de planta de propulsão naval, em implantação em Aramar, apresenta potência elétrica nominal da ordem de 11 MW (Mega Watts) elétricos. Tal potência é mais que 100 vezes menor que a potência elétrica produzida pela usina termonuclear de Angra 2, como exemplo, que produz 1450 MW elétricos. Essa diferença se reflete no tamanho de nossas instalações e na quantidade de urânio empregada no referido protótipo de planta de propulsão

nuclear. Tais características levam à consideração de acidentes de projeto com consequências significativamente menores que os considerados para as usinas nucleares em Angra dos Reis. Em decorrência dessa reduzida quantidade de material radioativo, quaisquer acidentes teriam suas consequências limitadas à área interna ao perímetro de Aramar, não atingindo sequer as propriedades na vizinhança.

Por esse motivo, não há impactos previstos para as cidades vizinhas a Aramar, não sendo, assim, necessários procedimentos de emergência e/ou de evacuação por parte de suas populações. Essa afirmação é suportada por uma extensa e completa análise de acidentes, onde diversos aspectos de segurança nuclear são avaliados, sendo base para o licenciamento nuclear e ambiental das nossas instalações, devidamente aprovado pelas autoridades reguladoras nacionais nas áreas nuclear e ambiental.

### **3.3 - Acompanhamento Extra-MB em caso de Emergência**

Destaca-se, no entanto, que as improváveis situações de emergência, embora integralmente gerenciadas pelas equipes de Aramar e restritas a nossa área interna, são ainda acompanhadas pela CNEN, autoridade reguladora nuclear, e pelo Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSI-PR), órgão responsável pelo Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro (SIPRON).

### **3.4 - Contribuições de acidentes já ocorridos para o aperfeiçoamento da Segurança Nuclear**

A menção aos acidentes de Chernobyl e de Fukushima permite apontar uma particularidade do setor nuclear que é extremamente importante para as operações seguras de instalações nucleares.

Embora rara, a ocorrência de acidentes nucleares como os supramencionados são oportunidades para que as normas técnicas de segurança nuclear sejam aperfeiçoadas. Já durante a ocorrência, a Agência Internacional de Energia Atômica, com sede em Viena, na Áustria, com o apoio de organismos reguladores internacionais, presta apoio ao país onde a emergência está em curso e, em seguida, realiza uma extensiva análise do acidente de modo a propor mudanças nos parâmetros regulatórios e evitar novos acidentes que tenham causas similares.

Tais práticas ocorreram nos casos dos acidentes nucleares mencionados e mesmo no incidente ocorrido em Goiânia, na década de 1980, com uma fonte de Césio 137. As normas de segurança em vigor foram atualizadas no Brasil e no exterior para evitar acidentes semelhantes. Nesse sentido, as instalações nucleares de Aramar já consideram os novos requisitos de segurança decorrentes desses fatos e das avaliações de suas causas.

## **4. CONCLUSÃO**

Os aspectos discorridos neste relatório visam responder os questionamentos apresentados pela Câmara Municipal de Tatuí, no Estado de São Paulo. Buscou-se analisar cada tema mencionado na referência, em especial os afetos à segurança nuclear e a procedimentos em caso de emergência.

Iperó, SP, 28 de março de 2019.



NORIAKI WADA  
Vice-Almirante  
Diretor