

1.1.1 MARINHA | GESTÃO LARE



Iniciativa:
Ferramentas de gestão no aperfeiçoamento do LARE

Autores: Bruno B. R. Arine e Erika Matoso

Contato: Marcelo Sartoratto

bruno.arine@marinha.mil.br
erika.matoso@marinha.mil.br
marcelo.sartoratto@marinha.mil.br

Foco: Processos

Modalidade:
Desempenho

Categoria: Ouro

1. Organização:

CTMSP - Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo Brasil

2. Descrição da Organização:

O Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (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). O CTMSP é a OM 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.¹

A missão do CTMSP é:

Contribuir para obtenção de sistemas, equipamentos, componentes, materiais e técnicas, nas áreas de propulsão e de geração de energia, de interesse da Marinha do Brasil (MB), em especial aqueles relacionados ao Setor Nuclear.¹

O Laboratório Radioecológico “Cel. (Av) José Alberto Albano do Amarante, Dr. C.” (LARE) é localizado na área do CTMSP no município de Iperó – SP. Foi inaugurado em 16/12/1988, com os objetivos de controlar e monitorar o lançamento dos efluentes para o ambiente pelas diversas unidades do CTMSP, além de garantir a preservação do meio ambiente nas regiões de seu entorno, cumprindo seu Programa de Monitoração Ambiental.

Para empreendimentos vinculados à área nuclear, os quais possuem potencial de apresentar impactos ambientais, é fundamental a transparência, visando garantir a credibilidade perante a sociedade. Deste modo, a Monitoração Ambiental é a ferramenta que irá permitir à sociedade e aos órgãos reguladores/licenciadores conhecerem os impactos da referida atividade no meio ambiente. O LARE é responsável por essa monitoração no CTMSP.

As atividades do LARE são:

- Estudo da alteração do nível de radiação no meio ambiente devido às atividades das instalações nucleares em ARAMAR;

¹ <https://www.marinha.mil.br/ctmsp/>

- A monitoração ambiental no CTMSP (ARAMAR e Sede) e na sua área de influência, por meio da execução do Programa de Monitoração Ambiental (PMA);
- Controle do lançamento de efluentes líquidos do CTMSP, por meio da execução do Programa de Monitoração de Efluentes (PME);
- Estimativa da liberação de efluentes gasosos para o meio ambiente;
- Análise de urânio em urina para fins de Monitoração Radiológica Ocupacional; e
- Estudo pré-operacional de novas instalações.
- Estudo de possíveis impactos na qualidade das águas superficiais, pluviais e subterrâneas, causados pela operação do CTMSP.

3. Nome da Iniciativa:

Ferramentas de gestão no aperfeiçoamento do LARE

4. Descrição Inicial:

O projeto visou uma melhoria na performance do LARE no cumprimento de seus Programas de Monitoração, utilizando como ferramenta a implantação de forma planejada de um Sistema de Gestão da Qualidade baseado na norma NBR ISO/IEC 17025. Esse projeto foi muito desafiador, pois essa implantação não é uma atividade trivial para um órgão público, principalmente para um que possui a área de Radiometria, na qual poucos laboratórios no Brasil são acreditados.

As metas do projeto foram:

- Controle dos procedimentos analíticos;
- Treinamento com transferência formal de experiências;
- Registro das melhorias e das ações corretivas;
- Garantia da qualidade dos resultados; e
- Uso de técnicas estatísticas para análise de tendências e avaliação dos resultados.

Foi feita uma análise crítica de cada requisito da norma e como o mesmo seria cumprido pelo LARE, gerando um plano de ações da Qualidade. Foram realizadas reuniões para sensibilização e treinamento de todo pessoal nos requisitos da norma, nos procedimentos emitidos para seu atendimento e para acompanhamento do Plano de Ações.

Foram aplicadas ferramentas como *benchmarking* (visita em laboratório Químicos acreditado ISO 17025, a fim de se avaliar as melhores práticas), treinamentos externos e internos, reuniões periódicas, análise crítica, ferramentas estatísticas, mudanças físicas no laboratório e resultados no PNI.²

O monitoramento foi realizado por:

- Acompanhamento do Plano de Ações em análises críticas, nas quais as ações cumpridas em cada item da norma eram apresentadas e novos planos gerados. (Figuras 1 e 2).
- Auditorias internas, gerando não conformidades, ações corretivas e oportunidades de melhorias, que foram registradas e monitoradas até o término de sua execução.

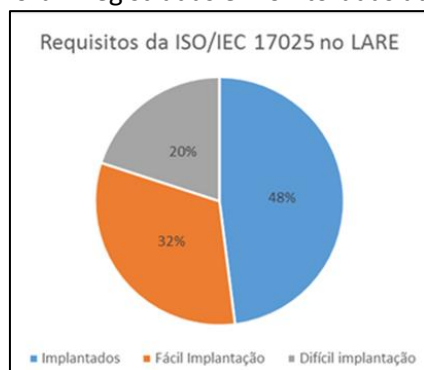


Figura 1: Análise Crítica

Item da norma	Número de ações implantadas no item	Número de ações a serem executadas	Nível de Dificuldade (1- min / 5 máx)	Item pronto para Auditoria da Auditor líder do CTMSP
4.1	4	1	1	NÃO
4.2	2	2	2	NÃO
4.3	16	0	9	SIM
4.4	2	0	0	SIM
4.5	1	0	0	SIM
4.6	4	0	0	SIM
4.7	2	1	1	SIM
4.8	2	1	1	NÃO
4.9	2	1	1	NÃO
4.10	11	2	1	SIM
4.11	1	1	1	SIM
4.12	1	1	1	SIM
4.13	1	2	3	NÃO
4.14	1	1	3	NÃO
4.15	1	1	1	NÃO
5.1	0	0	17	IT
5.2	7	0	0	SIM
5.3	7	0	0	SIM
5.4	5	3	5	NÃO (D)
5.5	6	2	5	NÃO (D)
5.6	4	1	2	NÃO
5.7	3	2	5	NÃO (D)
5.8	3	0	0	SIM
5.9	3	1	4	NÃO (D)
5.10	1	0	0	SIM

Figura 2: Detalhamento Análise Crítica

As mudanças realizadas não foram só nos procedimentos, pois mudanças comportamentais e adequações físicas no Laboratório foram necessárias.

Foi considerada a finalização do projeto com a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade em dezembro de 2017. Uma auditoria (auditores externos ao LARE), realizada em 22/03/2018, mostrou os seguintes pontos positivos: organização e controle dos documentos e registros, registros completos e bem detalhados, evitando

² Programa Nacional de Intercomparação do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) - Comissão Nacional de Energia Nuclear

dúvidas, segurança da informação disponibilizada eletronicamente e Cultura da Qualidade difundida e implementada.

5. Melhores Práticas e Lições Aprendidas:

5.1. Melhores práticas:

► Adequar fisicamente o Laboratório de Radiometria

Por conta da necessidade em se determinar as condições de controle ambiental nos laboratórios do LARE, foi feito um estudo no Laboratório de Radiometria que culminou na sua reorganização física e na reforma de sua infraestrutura (Figura 3).

Especificamente, foram realizados testes exaustivos com os equipamentos de análise sob diferentes condições, assim como um estudo do ruído eletrônico nas instalações do prédio, a fim de se determinar quais eram os pontos de alavancagem dos processos – isto é, quais ações retornariam os maiores benefícios.

Para pôr em prática a otimização do laboratório, o LARE contou com a ajuda de vários outros profissionais. Uma vez que os equipamentos pesam aproximadamente duas toneladas cada, devido a suas blindagens de chumbo, e a infraestrutura elétrica demanda cuidados especiais em virtude da natureza das análises, uma coordenação com outros departamentos do CTMSP para a logística da operação foi de importância fundamental.



Figura 3: Projeto em CAD (à esq.) e resultado final (à dir.)

O resultado final proporcionou uma redução drástica nos limites de detecção dos métodos analíticos e, conseqüentemente, uma redução na incerteza dos resultados. Esta melhoria no nível de incerteza agregou diretamente maior qualidade aos relatórios ambientais que são emitidos para a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Floresta Nacional de Ipanema (Flona), Secretaria do Meio Ambiente e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

► Melhorar a rastreabilidade

Nos procedimentos de amostragem foram incluídos diversos formulários de controle, desde programação da coleta, registro de dados de campo e solicitações de análise para o Laboratório de Análises Químicas que garantiu uma total rastreabilidade dos resultados.

Foram criados procedimentos de registro, tratativa e acompanhamento de ações corretivas, não conformidades, sugestões de melhorias e solicitações de atendimento ao cliente, que possibilitaram um controle das lições aprendidas (Figura 4).

Esses registros começaram na fase de implantação, mas continuaram após essa fase, pois fazem parte do processo de melhoria contínua.

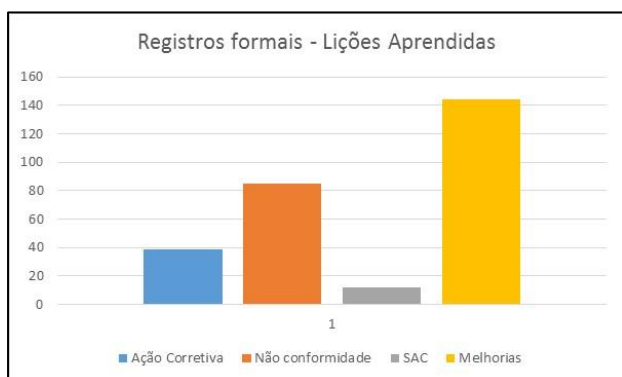


Figura 4: Registro para controle das lições aprendidas

5.2. Lições aprendidas:

Usar a ferramenta PDCA para correção de processos da Qualidade que não obtiveram êxito inicial: Os procedimentos e práticas da Qualidade adotados foram avaliados pelo ciclo PDCA (Figura 5) com o objetivo de se observar pontos de melhoria. Como exemplos nesta linha, podem ser citados os procedimentos de rastreabilidade de reagentes e soluções e controle de dados brutos, que rodaram três vezes no ciclo PDCA até que se atingisse um resultado ideal, que fosse cumprido por todos. No uso desta ferramenta, todo pessoal técnico, envolvido nas atividades, participou com ideias, fato que foi fundamental na mudança na cultura.

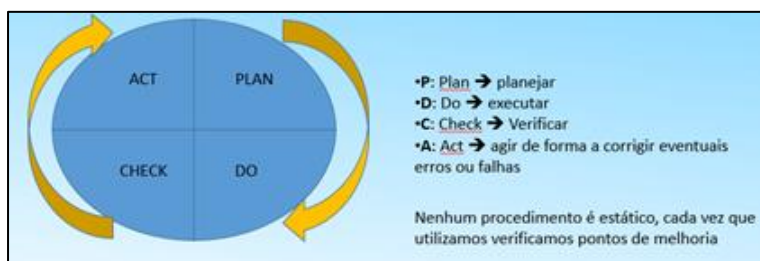


Figura 5: Ciclo PDCA apresentado aos funcionários do LARE

6. Indicadores de Resultado e Desempenho:

6.1. Indicadores de Resultado:

Foi emitida uma revisão do Manual da Qualidade do LARE, criada uma política da Qualidade com seus objetivos, que na sua revisão atual está abaixo citada.

O LARE compromete-se com a qualidade e a melhoria contínua de seus serviços; com a preservação ambiental e com a segurança dos seus funcionários e das suas instalações, mantendo um Sistema da Qualidade em conformidade com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, com os seguintes objetivos:

Fornecer serviços analíticos de excelência, com competência, confiabilidade, imparcialidade e confidencialidade, que atendam as autoridades regulamentadoras e às necessidades das unidades operacionais do CTMSP e OM subordinadas;

Utilizar recursos humanos com qualificação técnica e constante atualização de seus conhecimentos; e

Garantir que os funcionários tenham conhecimento e apliquem os documentos da qualidade, assegurando a operação consistente do laboratório e excelência dos resultados técnicos.

Foram realizadas 42 reuniões da Qualidade para treinamento nos requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade, programação de ações para implantar procedimentos e *feedbacks* de auditorias;

Foram realizadas 3 reuniões de Análise Crítica do Sistema de Gestão da Qualidade com a Alta Direção do LARE.

Os processos, procedimentos e práticas foram todos documentos em forma de Práticas Operacionais, Notas Técnicas, Instruções Detalhadas e Relatórios Técnicos (Figura 6). A maior quantidade de documentos emitidos foi na forma de Práticas Operacionais, que passam por processo constante de melhorias, evidenciado pelo número de revisões nestes documentos (Figura 7).



Figura 6: Documentos emitidos



Figura 7: Processo de Revisão das PO

Foi implantado um controle da Qualidade dos resultados emitidos na LARE por meio de Cartas de Controle de preenchimento manual (Figura 8) e automatizadas no Laboratório de Radiometria (Figura 9)

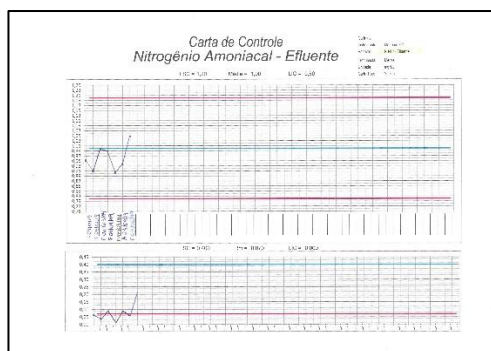


Figura 8: Carta de Controle Manual

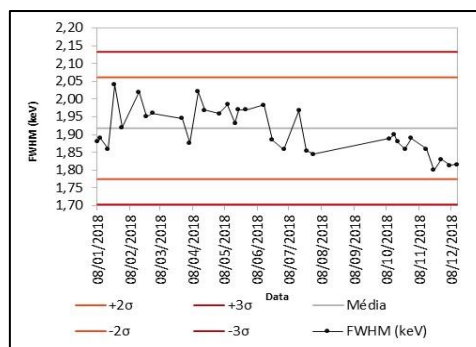


Figura 9: Carta de Controle Automatizada

Foi feita uma formação externa em *Workshop on Measurement Results Uncertainty Estimation for Nuclear Analytical Techniques and Method Validation* realizado pelo LAPOC-CENEN/IAEA, que possibilitou o cálculo das incertezas dos métodos da Radiometria, com a avaliação de todas as possíveis fontes de variação (Figura 10).

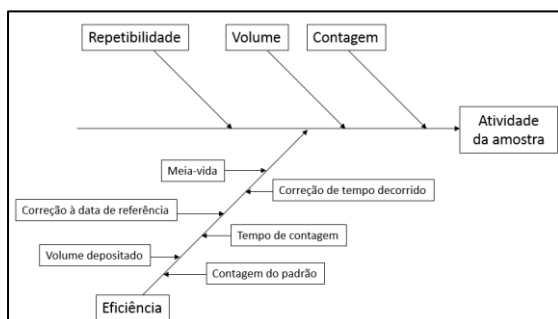


Figura 10: Contribuintes da incerteza no cálculo da atividade da amostra

O LARE participa semestralmente do Programa Nacional de Intercomparação (PNI), promovido pelo Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), na qual amostras de referência contendo elementos radioativos são analisadas pelos laboratórios participantes para estimar a confiabilidade de seus métodos. Notou-se uma melhoria na performance das análises da Radiometria graças ao sistema da qualidade implantado (Figura 11).

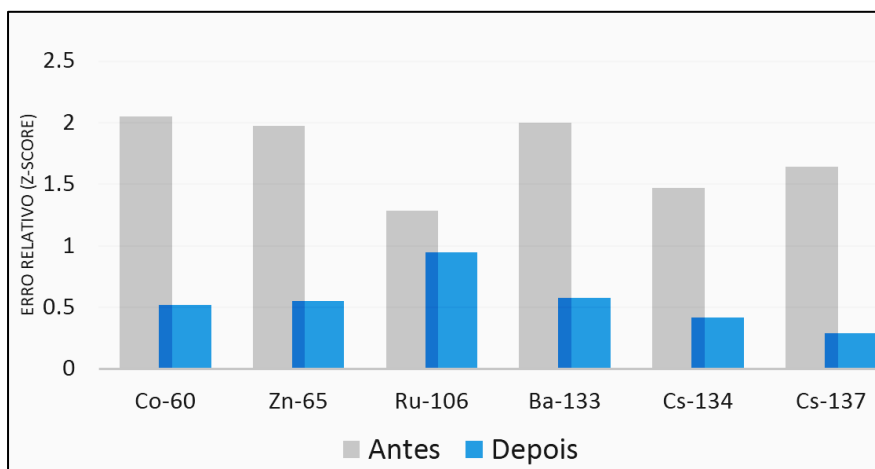


Figura 11: Erro relativo (z-score) das análises de emissores gama antes e depois da Gestão da Qualidade

6.2. Indicadores de Desempenho: (KPI – Key Performance Indicator, medem a efetividade do Processo (sistêmico), e a produtividade da Pessoas (capacidade para realizar) que são esperados para gerar o Entregável/Resultado previsto),

O Laboratório de Análises Biológicas participou de duas rodadas do Programa de Ensaio de Proficiência da SABESP para ensaio bacteriológico em matriz de água potável com as análises de Coliformes totais e Escherichia coli com resultado proficiente para todas as amostras analisadas.

Foi criado um Plano de Avaliação de Desempenho nas atividades técnicas, visando uma verificação da performance dos funcionários, propondo ações corretivas de retreinamento, se necessárias.



Em relação ao desempenho dos funcionários, foram feitas avaliações com as chefias e identificadas as necessidades de treinamentos, que foram subsídios para a Gestão da Qualidade consolidar o Programa Anual de treinamento.



7. Classificação da Iniciativa (Projeto): Foco, Modalidade e Categoria

Foco	Processos
Modalidade	Desempenho
Categoria	Ouro

8. Alinhamento da Iniciativa aos Fundamentos aos Pilares do Brasil Digital:

Pessoas	
Promover o Autodesenvolvimento	- O sistema integrado de informações implantado durante a iniciativa alavanca o auto-aprimoramento técnico dos colaboradores da empresa, que são encorajados a multiplicar o conhecimento adquirido para seus pares. - Foram realizadas mais de quarenta reuniões com todos os funcionários do LARE, nas quais foi utilizada a ferramenta brainstorming e as ideias dos funcionários fizeram parte do processo de melhoria contínua. - O projeto também causou um impacto positivo na capacitação dos funcionários do LARE, com ações de retreinamento das áreas técnicas e verificação da competência, com ótimos resultados em programas de ensaios intercomparativos, gerando uma conscientização do pessoal da importância do trabalho de cada um.
Sociedade	
Inclusão	O laboratório, em seu comprometimento com a igualdade de gêneros em sua hierarquia, equilibrou os cargos de chefia entre homens e mulheres ao longo do período da iniciativa.
Sustentabilidade	A maior confiabilidade das análises permitiu um monitoramento do meio ambiente de forma mais confiável e permitindo maior prevenção e mitigação de impactos ambientais oriunda de atividade humana na região. Além disso, graças ao leque de ferramentas da transformação digital que contemplou desde o berço dos processos até a entrega do produto final do LARE, o processo em si passou a gerar menos resíduos e a impactar menos o ambiente.
Negócios Digitais	
Experiência do Cliente	As ferramentas de gestão implantadas passaram a incorporar a satisfação do cliente nos processos de análise. A simples entrega de resultados, que antes era uma via de mão única, se transformou num processo iterativo do começo ao fim: o contrato se inicia com o laboratório dialogando com o cliente sobre como é possível atender às suas demandas e expectativas e termina com o feedback do cliente para dar andamento ao ciclo PDCA de auto-aprimoramento.
Processos	Várias etapas de calibração e verificação foram implantadas ao longo da cadeia de análises, diminuindo a chance de erros e garantindo ao cliente a precisão dos processos de análise. Como prova da qualidade dos resultados, o laboratório participa

	rotineiramente de exercícios de intercomparação com outros laboratórios e, no momento, caminha em direção à certificação da ISO17025, que diz respeito à qualidade em laboratórios de análise.
--	--

Governos Digitais	
Confiável	Todas as análises ambientais que o LARE executa rotineiramente são baseadas em métodos padronizados e/ou validados e seus resultados assinados por especialistas qualificados. Como comprometimento com a gestão pública, os resultados são compilados e enviados em relatórios periódicos para órgãos públicos de fiscalização.

9. Alinhamento aos Eixos da E-Digital:

Eixo de Transformação	
Um mundo de dispositivos conectados (6)	O LARE se encontra alinhado com a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, no eixo temático Transformação Digital, item Um Mundo de Dispositivos Conectados³, através da ação estratégica: “Implementar ações com vistas ao desenvolvimento de um ambiente dinâmico e competitivo no segmento de dispositivos, sensores, máquinas e equipamentos de IoT”

Eixos Habilitadores	
Infraestrutura e acesso às TICs (9)	Dentro do Programa de Monitoração Ambiental, o LARE mantém duas estações meteorológicas, sendo uma (a Torre Meteorológica) como medição nos níveis de 10, 60 e 80 m (Figura 12) para coleta de dados (velocidade do vento, direção do vento, temperatura e umidade relativa do ar, precipitação e pressão). A outra estação faz observações de variáveis (velocidade e direção do vento, temperatura e umidade relativa do ar e radiação solar) a 2 m do solo. Os sensores são de alta resolução temporal, fazendo medidas em intervalos de 3 a 5 segundos e apresentando a média temporal de 1 ou 5 minutos. Esses dados eram baixados manualmente dos sensores para que fossem gerados gráficos de avaliação. Foram criadas rotinas automatizadas escritas em Python, por meio das quais os dados são tratados em tempo real, gerando gráficos (Figura 13) e tabelas que são disponibilizados na intranet do CTMSP (Figuras 14 e 15). Em caso de necessidade/emergência, os dados brutos podem ser acessados por dispositivos móveis (tablets e celulares).

3

<http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/estrategiadigital.pdf>

10. Tecnologias Digitais Habilitadoras aplicadas:

Internet	A tecnologia digital habilitadora Internet contempla este projeto de algumas maneiras: A Avaliação de Desempenho tornou-se informatizada é realizada através de um sistema informatizado ligado à internet, permite que o empregado/gestor preencha o formulário online e inclua as respostas e comentários, as respostas ficam salvas em ambiente digital que pode ser acessado pelo usuário através de senha pessoal. As reuniões sobre o Processo de Progressões e Promoções em 2020 foram realizadas virtualmente, através da Internet os Gestores puderam acessar as reuniões e tomar decisões a respeito do processo. Através de aplicativos de mensagens conectados à Internet diversas informações sobre os processos de Avaliação de Desempenho e Progressão e Promoção foram divulgadas aos envolvidos.
IoT (Internet das Coisas)	A tecnologia digital habilitadora IoT também contempla este projeto conforme abaixo: Os treinamentos sobre Avaliação de Desempenho e o Processo de Progressão e Promoção foram realizados de forma virtual, onde os empregados e gestores estiveram conectados através de computador pessoal/smartphones/tabletes para visualização do treinamento de diversos locais.