Aprimoramento da gestão ambiental de fluidos oleosos isolantes

SLOGAN DO DESAFIO

Como aperfeiçoar a gestão ambiental de fluidos oleosos isolantes?

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO

Fluidos isolantes são utilizados para isolar, refrigerar e proteger os componentes dos equipamentos que compõe a infraestrutura do sistema elétrico. O óleo mineral isolante (OMI) é atualmente o principal meio isolante, mas mais recentemente os ésteres naturais isolantes (ENIs) começaram a ser usados como alternativa principalmente por suas características renováveis. A quantidade de óleos isolantes presente no sistema da Cemig é de aproximadamente 61 milhões de litros.

Cada tipo de fluido tem características, vantagens e desvantagens próprias, que influenciam o projeto de seus equipamentos, desempenho e tempo de vida. Analisá-los comparativamente, considerando todo o seu ciclo de vida é essencial para aprimorar o desempenho ambiental do sistema elétrico.

Adicionalmente, deve-se evitar a contaminação do meio ambiente pelo vazamento ou merejamento desses fluidos. Para tanto, dispõe-se de formas de contenções secundárias passivas (que não dependem de ações humanas) e ativas (como aplicação de materiais absorventes). No entanto, eventualmente, quantidades residuais de óleo podem permanecer nos corpos d'água, mesmo após a utilização de medidas imediatas de contenção e absorção. Dessa forma, uso de produtos como dispersantes ou similares pode auxiliar na degradação desses resquícios, reduzindo ainda mais seus possíveis impactos. Há atualmente 3 produtos registrados para utilização no mar, não havendo ainda material registrado para uso em água doce, adaptado às condições da área de atuação de CEMIG.

Dessa forma, esse desafio consiste em realizar uma avaliação de ciclo de vida comparativa entre OMI e ENI e avaliação do uso de dispersante(s) ou similar(es) que possa(m) ser utilizado(s) em água doce, como previsto na Portaria Normativa nº 64-N de 1992 do Ibama.

QUAIS AS CAUSAS

A análise comparativa dos produtos OMI e do ENI é importante, já que a utilização do ENI no sistema elétrico é relativamente recente, e sua performance foi pouco estudada até o momento. Dessa forma, para uma avaliação ambiental robusta, há de se considerar todo o ciclo produtivo, que inclui fabricação, uso e destinação final dos fluidos e dos equipamentos em si, e os pilares da sustentabilidade (aspectos ambiental, social e econômico).

Contaminações por óleo podem ocorrer por motivos diversos, como furtos e abalroamentos causados por terceiros, causas naturais, como raios, faltas da rede, falhas na montagem de equipamentos novos e manutenção de equipamentos antigos, entre outros. Como o uso indiscriminado de produtos químicos podem ocasionar danos ambientais tão nocivos quanto os derramamentos de óleo em si, deve-se avaliar seu uso para que a medida seja benéfica. Como premissa, o uso de dispersantes ou similares é considerado uma resposta complementar, realizado somente após a aplicação de técnicas mecânicas de contenção, recolhimento e absorção se mostrarem insuficientes.

EFITOS E CONSEQUÊNCIAS

As poucas avaliações de ciclo de vida, ecotoxicidade e regeneração dos ENIs em comparação ao OMI não permitem uma análise global e abrangente de seus usos. Assim, a(s) possível(is) pesquisa(s) oriunda(s) desse desafio poderão auxiliar os tomadores de decisão a escolher adequadamente os fluidos, conforme cada situação de aplicação.

Em caso de vazamento de fluidos oleosos em corpos d'água, os resíduos se espalham rapidamente sobre a superfície da água, formando uma película que reduz a troca gasosa, podendo comprometer processos essenciais para a vida aquática, como a fotossíntese do fitoplâncton, que é a base da cadeia alimentar. Além disso, muitos peixes absorvem os compostos, que podem se acumular em tecidos e serem transmitidos ao longo da cadeia alimentar, em um processo de magnificação trófica. Isso pode resultar em impactos tanto na fauna quanto na população humana do local, gerando danos ambientais, sanitários e sociais nas regiões afetadas, especialmente em comunidades que dependem da pesca e do turismo. Em casos de vazamentos graves, pode haver limitações no abastecimento de água para consumo humano, irrigação e uso industrial.

DEFINIÇÃO DE PROBLEMA RESOLVIDO

Espera-se com a resolução deste desafio que os processos decisórios de escolha da substância adequada para cada situação sejam aprimorados, de forma a otimizar o desempenho ambiental da Companhia, considerando aspectos da economia circular. Espera-se ainda que, como forma de prevenção do impacto ambiental de vazamentos, seja feito o registro de dispersantes de água doce no Ibama.

SOLUÇÕES JÁ TESTADAS

O P&D 458 intitulado "Avaliação da estabilidade a oxidação de fluidos isolantes à base de ésteres naturais (óleos vegetais isolantes) novos e em uso" contemplou a avaliação físico-química desses materiais, o que incluiu a avaliação da composição química em ácidos graxos dos ENIs envelhecidos em estufa, em diferentes temperaturas e tempos. Adicionalmente, há referências bibliográficas, listadas a seguir, que realizaram ACVs de fluidos isolantes. Essas soluções, no entanto, não consideraram as questões de

regeneração do fluido e aspectos de ecotoxicologia. Adicionalmente, a Cemig já tentou minimizar o óleo residual remanescente em ocorrências ambientais, com testes de diferentes materiais absorventes e realização de simulados em usinas, visando aprimorar a efetividade das ações. No entanto, mesmo com ação rápida, resquícios de óleo podem não ser absorvidos pelos materiais absorventes atualmente utilizados.

REFERÊNCIAS:

[1] BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama. Registro de dispersantes químicos. Disponível em: < <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/dispersantes-quimicos/registro-de-dispersantes-quimicos>>. Acesso em fev/2025.

[2] Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux – CEDRE. Dispersantes approved by CEDRE for Oil Spill Response for use in Fresh Water. Disponível em <https://www.cedre.fr/en/content/download/3069/file/04_2023_internet_dispersants_Freshwater_gb.pdf>. Acesso em fev/2025.

[3] Portaria nº 64, de 19 de junho de 1992. Estabelece critérios a serem adotados pelo Ibama para concessão de registro provisório aos dispersantes químicos empregados nas ações de combate aos derrames de petróleo e seus derivados.

[4] Resolução Conama nº 472/2015. Dispõe sobre o uso de dispersantes químicos em incidentes de poluição por óleo no mar. - Data da legislação: 27/11/2015 - Publicação DOU, de 09/12/2015, páginas 117-119 - Revoga a Resolução Conama nº 269, de 14 de setembro de 2000.

[5] Instrução Normativa nº 01/2000. Estabelece critérios a serem adotados pelo Ibama para a concessão de registro de dispersantes químicos empregados nas ações de combate a derrames de petróleo e seus derivados no mar.

[6] Instrução Normativa nº 07/2001. Altera o art. 4º e o anexo 2 da Instrução Normativa nº 01/2000.

[7] Portaria nº 10, de 21 de fevereiro de 2001. Altera a Instrução Normativa nº 01/2000 com o acréscimo do art. 9º-A

HIPÓTESES DE SOLUÇÃO

Considera-se que é necessário, para a resolução do desafio, a realização de ACVs dos fluidos isolantes estudados, que incluam as seguintes etapas:

- Avaliação da viabilidade técnica e de eficiência da regeneração dos ENIs, com caracterização dos óleos novos, usados e regenerados e avaliação ecotoxicológica;
- Análise comparativa da performance e ACV de OMI e de ENIs, evidenciando seus benefícios, malefícios, em quais situações cada fluido é mais adequado.

Quanto aos dispersantes de óleo, as possíveis estratégias incluem o teste dos materiais já registrados no Ibama para utilização no mar em corpos de água doce, ou o registro de produtos utilizados internacionalmente, sendo necessária a toda a caracterização prevista na Instrução Normativa nº 1 de 2000, que inclui testes de eficiência, de toxicidade (adequada para espécies de água doce), de biodegradabilidade, e testes de campo, dentre outros. Alternativamente, pode ser proposta a instalação de barreiras automáticas para contenção de vazamentos e de sistemas dispersantes nas unidades de maior criticidade da Cemig, o que reduziria o tempo de resposta e minimizaria os impactos ambientais. Sugere-se implantação desse sistema na Usina Hidrelétrica de Três Marias.