PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE (PETS) EM UNIDADES DE ENSINO EM SÃO PAULO UM ESTUDO DE CASO

Robson Fontes da Costa [(1)]
Doutorando em Administração e Sustentabilidade (FEI/SP), Mestre em Tecnologias Ambientais pelo Centro Paula Souza (CPS/SP), pós-graduado em Engenheiro Sanitária pela Faculdade de Saúde Pública de São Paulo (FSP/USP), Engenheiro Projetista de Válvulas Indústrias pela Faculdade de Mecatrônica da Politécnica de São Paulo (POLI/USP), Engenheiro de Segurança do Trabalho (ESTÁCIO/SP) e Engenheiro Civil pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL/SP) e Tecnólogo em Obras Hidráulicas (FATEC/SP).
Bruna Fernanda dos Santos Ferreira [(2)]
Mestra em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos pelo Centro Paula Souza (CPS/SP), pós-graduada em Excelência em Gestão de Projetos e Processos Organizacionais pelo Centro Paula Souza (CPS/SP), Licenciatura em Construção Civil e Arquiteta e Urbanista pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (MACKENZIE/SP).
Vanessa Montoro Taborianski [(3)]
Pós-doutorado, Doutora e Mestra em Engenharia de Construção Civil e Urbana pela Faculdade de Engenharia da Politécnica de São Paulo (POLI/USP) e Engenheira Civil pela Universidade Estadual do Maringá (UEM/PR).
Haroldo Luiz Nogueira da Silva [(4)]
Doutor e Mestre em Energia pela Universidade Federal do ABC (UFABC/SP) e Engenheiro Elétrico pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (MACKENZIE/SP).

Endereço [(1)]: FATEC/SP: Av. Tiradentes, 615 - Bom Retiro, São Paulo - SP, CEP - 01101-010 - Brasil - Tel.: +55(11) 3324 3434 - e-mail: robson.costa@cps.sp.gov.br.

RESUMO

A gestão do uso da água, após os hidrômetros ainda é um assunto pouco discutido e estudado. Os consumos e utilizações diversas da água, desde os residenciais, comerciais e industriais possuem diversas particularidades que dificultam sua compreensão ou mesmo a criação de indicadores.
Assim, como podemos aplicar a gestão de economia de água em unidades de ensino públicas, onde os ativos de hidráulica, só são consertados de forma corretiva, sem mencionar os gastos por desperdício.
O trabalho, irá apresentar o estudo de caso da implantação do Programa de Eficiência Energética, Tecnologia e Sustentabilidade (PETS), em unidades de ensino do Centro Estadual de Educação Tecnológica do Estado de São Paulo (CPS), onde foram aplicas diversas ferramentas de gestão de indicadores, com dashboard, pesquisa de vazamentos internos, implantação de um Programa de Uso Racional da Água (PURA/CPS), direcionado as unidades de ensino do CPS.
Dos resultados alcançados, serão apresentados a implantação de indicadores de consumo, além do resultado de economia de água da localização e conserto de vazamentos internos e implantação do PURA/CPS de forma a garantir o manejo sustentável da água e a educação ambiental aos alunos e comunidade e implantação de políticas de *Environmental, Social and Governance* (ESG).

PALAVRAS-CHAVE: Economia de Água em Unidades Escolares, Pesquisa de Vazamentos Internos, Gestão de Ativos em Unidades Escolares.

INTRODUÇÃO

Conforme Costa (2022) “um dos grandes desafios da gestão das águas, é a manutenção preventiva das suas infraestruturas, sendo que os ativos de hidráulica e eletricidade, são os que causam o maior consumo de receita, de forma apenas corretiva e nunca preventiva. Isso ocorre, muitas vezes, pela falta de uma política de gestão e eficiência operacional”.

Quando focamos na gestão da água interna nas unidades de ensino, devemos nos perguntar:

- Conhecemos nosso sistema de distribuição?
- Acompanhamos as contas de água?
- Temos indicadores para auxiliar nessa gestão?

Segundo a NBR 5674/2024 a manutenção predial consiste em adotar uma série de estratégias para prevenir, corrigir ou até prever as falhas na funcionalidade das construções, possibilitando atendimento às normas de segurança e garantindo mais vida útil às edificações.

Essa situação se agrava, quando aplicamos estes conceitos em unidades de ensino, pois, além dos problemas relacionados as manutenções preventivas e corretivas, há o desperdício, pela falta de um programa de uso racional da água, mais efetivo, e que poderia incentivar a diminuição do uso indevido da água no ambiente escolar ou mesmo fora dele, onde, os alunos e a comunidade poderiam buscar uma melhor reflexão quanto às variedades de alternativas voltadas para a sua racionalização.

O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CPS) é uma autarquia do Governo do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação. Presente em 345 municípios, a instituição administra 228 Escolas Técnicas (ETECS), 78 Faculdades de Tecnologia (FATECS) estaduais e 468 Classes Descentralizadas (unidades que oferecem um ou mais cursos, sob a administração de uma ETEC). Atualmente, o CPS tem mais de 317 mil alunos matriculados em cursos técnicos de nível médio e superior tecnológicos.

Diante do atual cenário pela busca da uma Gestão de Sustentabilidade e de metas, como as estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), que em 2015, estabeleceram os dezessete (17) Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente a ODS-6 no que se refere a garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos, vem de encontro as atuais diretrizes de implantação destas metas no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza do Estado de São Paulo (CPS) em suas unidades de ensino.

Dentre estas diretrizes está a implantação de relatório de *Environmental, Social and Governance* (ESG), em suas unidades de ensino onde serão levantados:

- Definição da estratégia ESG: onde envolve identificar os principais desafios ambientais e sociais enfrentados pelas nossas Unidades de Ensino e como planejar abordá-los, devendo incluir metas específicas e mensuráveis para avaliar seu desempenho;
- Identificar áreas de melhoria: envolvendo a avaliação de suas emissões de consumo de água, energia, uso de recursos naturais, práticas de gestão de resíduos, diversidade e inclusão e outras questões importantes nas Unidades de Ensino;
- Estabelecer políticas e práticas: com base nas áreas de melhoria identificadas, estabelecer políticas e práticas para melhorar o desempenho ESG. Isso irá envolver a implementação de práticas de economia de água e energia, a adoção de fontes de energia renováveis, a redução de resíduos e a implementação de práticas de gestão responsável e economia de água;
- Envolvimento da Comunidade Acadêmica e outras partes interessadas: para implementar ESG com sucesso, é importante envolver os colaboradores e alunos por treinamentos para as Unidades de Ensino;
- Programas de avaliação e reporte do desempenho ESG: a fim de garantir que a estratégia ESG esteja funcionando, é importante avaliar e reportar seu desempenho regularmente. Isso envolve a coleta de dados relevantes, a análise desses dados para avaliar seu desempenho em relação às metas estabelecidas e a comunicação transparente sobre seu desempenho ESG aos stakeholders. Será feito a implantação de relatórios e balanços mensais e anuais das práticas abordadas.

De forma a estabelecer critérios e ações voltadas a estas expectativas do relatório de ESG, foi implantado o Programa de Eficiência Energética, Tecnologia e Sustentabilidade (PETS) do Centro Paula Souza (CPS) com o objetivo de promover o uso racional de água e energia elétrica nas Escolas Técnicas (ETECS), Faculdades de Tecnologia (FATECS) estaduais e nos prédios da sua Administração Central.

Portanto, o artigo irá focar nas ações aplicadas a redução de consumo de água, alternativas a gestão dos ativos de hidráulica, pesquisa de vazamentos internos e implantação de Programas de Uso Racional de Água específico ao Centro Paula Souza (PURA/CPS), aplicadas a cada realidade das unidades de ensino, além da

aprendizagem e repasse aos alunos e comunidade do entorno.

OBJETIVO

Apresentar o estudo de caso da implantação do Programa de Eficiência Energética, Tecnologia e Sustentabilidade (PETS), em relação a gestão de economia de água, onde serão expostos os itens desenvolvidos e a serem desenvolvidos para a melhora da prática da gestão de água nas unidades de ensino do CPS, como a criação de painéis de controle de gestão de água, pesquisa de vazamento interno, medição de vazão e per capita de consumo e implantação de um programa de uso racional de água, aplicado e criado a realidade do CPS.

Estes dados irão direcionar a implantação do relatório de ESG e essas ações contribuem no atual cenário de Sustentabilidade e de metas estabelecidas pela ONU, principalmente a ODS-6 no que se refere a garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.

METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia utilizada foi o estudo de caso, o qual permite investigar um fenômeno em profundidade dentro do seu contexto real. Dentre as atividades desenvolvidas na implantação do Programa de Eficiência Energética, Tecnologia e Sustentabilidade (PETS), podemos destacar as seguintes ações:

a) Implantação de programas de eficiência hídrica, junto a concessionarias, públicas e privadas, em localidades das nossas unidades de ensino, estreitando os laços de comunicação entre os gestores;

b) Desenvolvimento de programas de TCC e pesquisa, voltados a economia de água, nas unidades de ensino, através dos alunos e professores pesquisadores da instituição;

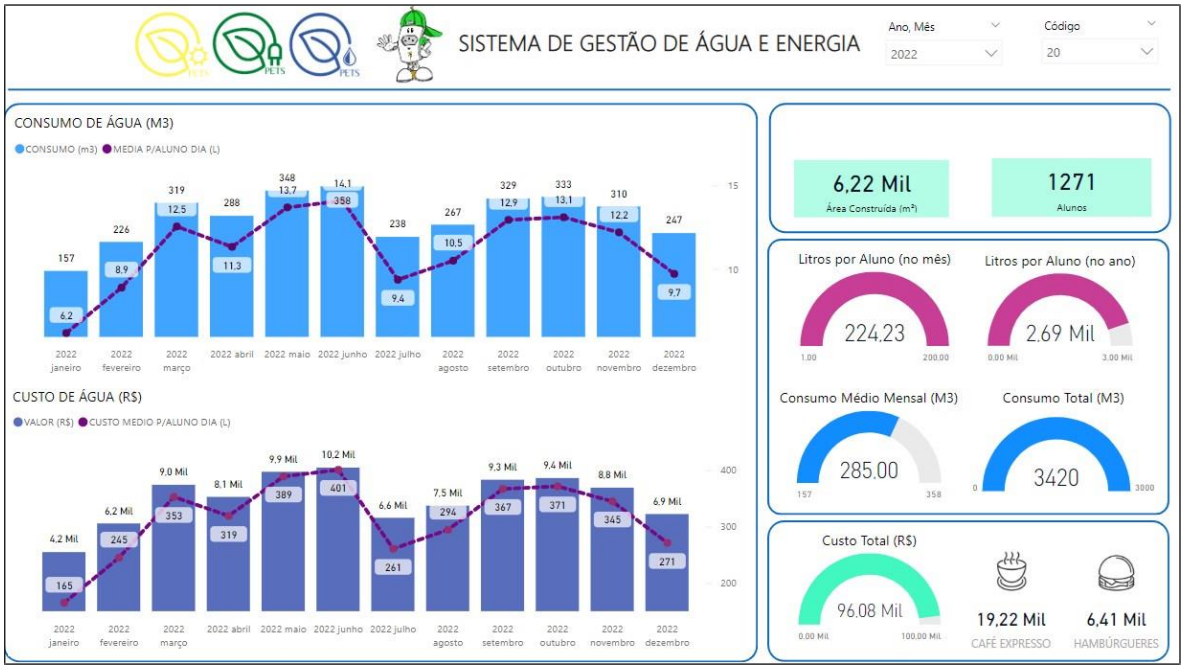
c) Implantação de novas formas de projeto através de uma “Cartilha de Ações Sustentáveis”, na implantação de novas unidades de ensino do CPS, com diretrizes no projeto de implantação de setorização de válvulas de bloqueio, facilitando a pesquisa de vazamento interno, implantação de manômetros em trechos de redes de incêndio enterradas e implantação de medidores de vazão digital em banheiros e derivações importantes como cozinhas, conforme a Figura 01;

Figura 1 – Equipamentos de medição de vazão proposto a serem implantados em novas unidades de ensino.

Fonte: https://m.media-amazon.com/images/I/419nVv5+-KL._SX38_SY50_CR,0,0,38,50_.jpg, 2023

d) Implantação de um painel de bordo, com os dados de consumo de água e de gastos, mensais por unidade de ensino, além de estabelecer o consumo per capita pelo número de alunos e funcionários, podendo ser utilizado, não somente para a gestão da água, surgimento de vazamentos, ou acompanhar as ações de economia de água implantadas. Estes painéis são disponibilizados a todas as unidades de ensino para acompanhamento, conforme a Figura 02:

Figura 2 – Exemplo de um painel de bordo, para acompanhamento do consumo e gastos com água em uma das Unidades de Ensino.



Fonte: elaboração própria a partir dos dados do PETS, 2023.

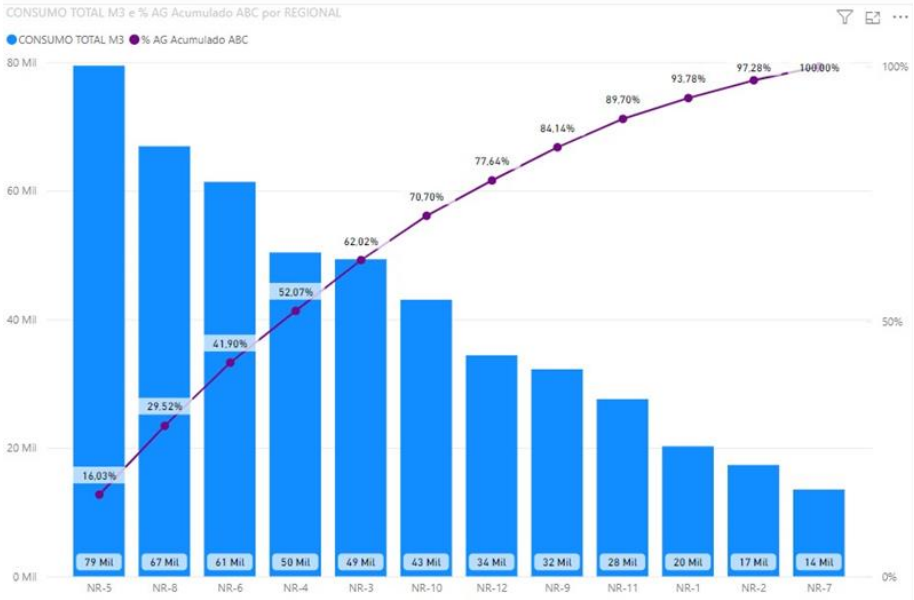
e) Treinamento das equipes de manutenção, com técnicas de pesquisa de vazamento não visíveis, para reparo e economia de água e proposta de aquisição de equipamentos de pesquisa de vazamentos acústicos, conforme a Figura 03;

Figura 3 – Treinamento em campo em pesquisa de vazamento interno.

Fonte: elaboração própria, 2023.

f) Criação de indicadores de eficiência e curvas de Paretto, indicando dentre as doze (12) Regionais de Ensino do CPS que agrupam determinadas unidade de ensino, com maior consumo de água, e potencial de redução. Esta atividade ajuda, não somente no direcionamento das ações de manutenção, direcionamento financeiro, mas para priorizar as ações sustentáveis nas mesmas. O gráfico da Figura 04, apresenta um destes exemplos.

Figura 4 – Gráfico de Paretto, para os maiores consumos de água por Unidade de Ensino.



Fonte: elaboração própria a partir dos dados do PETS, 2023.

g) Criação de um programa de uso racional da água (PURA), com características próprias da instituição, voltada as infraestruturas internas, com campanha de palestras e divulgação de práticas sustentáveis. A Figura 05, apresenta um dos displays de banheiro com o Mascote "Tom", escolhido e desenvolvido em uma campanha interna nas unidades de ensino.

Figura 5 – Exemplo de display, instalado pelo programa de uso racional da água do CPS.

Fonte: elaboração própria, 2023.

RESULTADOS OBTIDOS

Dos resultados já apresentado desde sua aplicação podemos destacar os itens abaixo, sabendo-se que novos indicadores, ainda em implantação trarão novos resultados as ações de combate ao desperdício e a da gestão e manejo da água nas unidades de ensino.

a) As pesquisas de vazamentos internos, com equipamentos acústicos, têm apresentado bons resultados, pois além de ajudar a desenvolver novas formas de pesquisa, ainda podem ser utilizadas como laudos, para renegociar as contas com o abatimento da taxa de esgoto, com as concessionárias de água. A Figura 06 e a Figura 07, apresentam alguns dos vazamentos locados em redes de distribuição e incêndio e em

redes de distribuição de água fria em duas unidades de ensino.

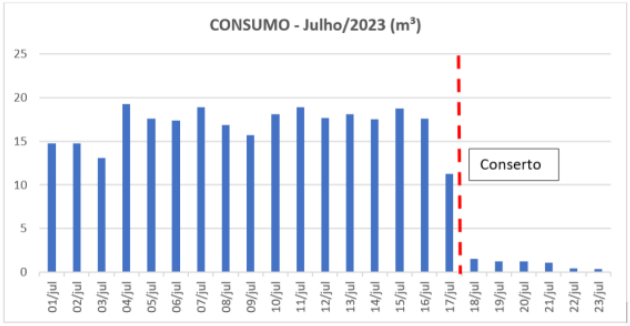
Figura 6 – Exemplo de vazamento locado em pesquisa interna de vazamentos em redes de incêndio.

Fonte: elaboração própria, 2023.

Figura 7 – Exemplo de vazamentos locado em pesquisa interna de vazamentos em redes de distribuição.

b) O acompanhamento dos volumes recuperados, medidos após os consertos dos vazamentos locados, são muito representativos, dependendo da unidade de ensino, e parâmetros como o tipo de vazamento e pressão sendo um dos maiores ganhos, recuperados em um período de férias dos alunos foi de uma média de 17 m³/dia, com o vazamento, para uma média de 3 m³/dia, após seu conserto, o que representa uma redução de 94% do volume, sendo que deste 14 m³/dia estavam sendo perdidos pelo vazamento o que representa muito bem a eficácia destas ações implementadas. O gráfico da figura 08, foi aferido com as leituras do hidrômetro após o conserto de um vazamento em uma rede de distribuição de água do jardim da unidade de ensino, localizada na zona sul de São Paulo.

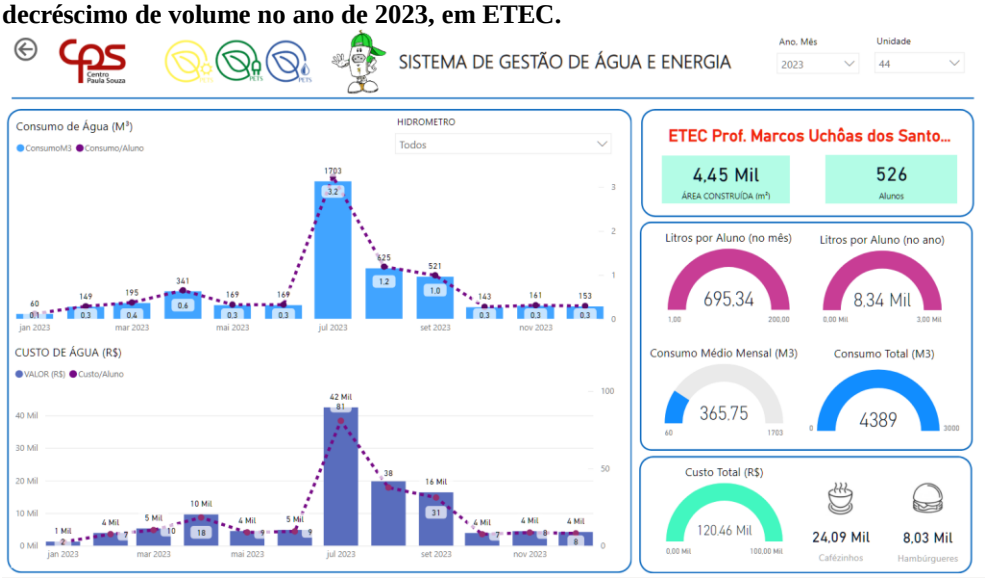
Figura 8 – Gráfico de acompanhamento do volume medido após o conserto de vazamento.



Fonte: elaboração própria, 2023.

c) A divulgação do painel de bordo para as unidades de ensino, facilitou não somente a identificação de anomalias como o aumento de consumo, mas para o acompanhamento das áreas administrativas das ações financeiras e das áreas técnicas o histórico de consumo e conserto destas ocorrências, que são agora acompanhadas pelos histogramas de cada unidade de ensino, além de palestras em algumas unidades de ensino. Conforme a Figura 09, podemos perceber que durante o mês de julho2023, houve um aumento significativo dos volumes consumidos, em decorrência de dois vazamentos, sem que o segundo só localizado no mês de setembro/2023.

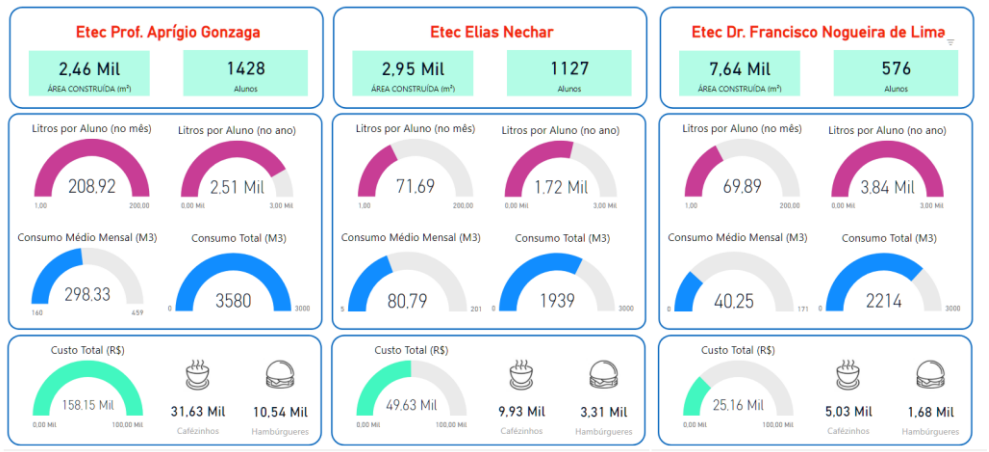
Figura 9 – Painel de bordo do Sistema de Gestão de Água e Energia, apresentando o aumento e decréscimo de volume no ano de 2023, em ETEC.



Fonte: elaboração própria a partir dos dados do PETS, 2023.

d) Além do acompanhamento dos histogramas de volume e valores pagos, o painel de bordo ainda disponibiliza informações da área construída, quantidade de alunos e traz dois indicadores de consumo per capita por litros por aluno e acumulado por ano, o custo total e deste para facilitar o entendimento de nossos alunos, são transformados em quantidades de cafezinhos e hamburguês.
Os indicadores de per capita estão em fase de ajuste, mas já indicam potenciais áreas para estudo e pesquisa de desperdício e medições. A Figura 10, apresenta a variação de consumos apresentados em algumas de nossas unidades de ensino.

Figura 10 – Detalhe de painéis de bordo do Sistema de Gestão de Água e Energia, apresentando os indicadores de algumas ETECs.



Fonte: elaboração própria a partir dos dados do PETS, 2023.

CONCLUSÃO

Podemos verificar pelos resultados obtidos no ano de 2023, que a aplicação do Programa em Eficiência Energética, Tecnologia e Sustentabilidade (PETS) do Centro Paula Souza (CPS), contribuiu para obtenção dos itens necessários a implantação do ESG.

Além disso houve já uma economia registrada de R$ 300.000,00 em volumes recuperados entre os meses de junho a dezembro de 2023, em apenas 05 unidades de ensino, onde se aplicou as pesquisas de vazamentos internos e seus consertos.

A divulgação dos painéis de bordo, resultaram em algumas palestras e campanhas internas nos cursos voltados a cursos de meio ambiente, divulgando os resultados alcançados.

O PETS, atende a necessidade de diminuição dos gastos com energia elétrica e água nas unidades de ensino estadual, conforme especificado no Decreto nº 65.881, de 20 de julho de 2021, que dispõe sobre a adesão às campanhas “Race to Zero" (Corrida para Zero) e "Race to Resilience" (Corrida para Resiliência), no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

A aplicação do PETS, desenvolve pesquisa aplicada em eficiência energética, energias renováveis e uso racional da água para gerar conhecimento, inovar e difundir tecnologias para a redução dos gastos com energia elétrica e água nas unidades de ensino, sendo uma das ações a serem aplicadas para o alcance das metas das ODS, entre outras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT NBR 5674 – Manutenção de edifícios – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, 2024.

2. DECRETO nº 65.881, de 20/07/2021- Dispõe sobre a adesão do Estado de São Paulo às campanhas "Race to Zero" e "Race to Resilience", no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, e dá providências correlatas - DOE-I, 21/07/2021, p.1

3. COSTA, R. F. Gestão de Controle de Perdas e a Busca da Eficiência Operacional. Revista Hydro, 2022.