



PLANO DE GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL: AÇÕES PARA O USO RACIONAL DE RECURSOS NATURAIS NO CEFET/RJ POR MEIO DA COMUNICAÇÃO DIRETA SOBRE VAZAMENTOS NOS BANHEIROS

Lucas Santos Lindsay
lucaslindsay@gmail.com
CEFET/RJ

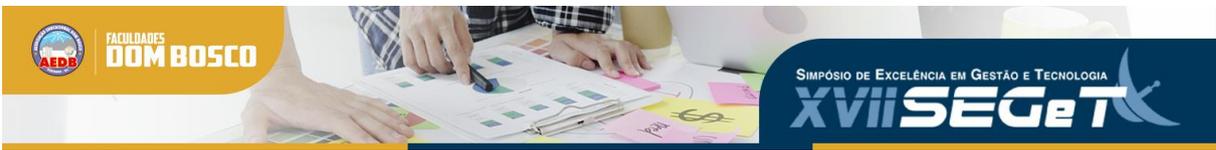
Aline Guimarães Monteiro Trigo
aline.trigo@cefet-rj.br
CEFET/RJ

José Aires Trigo
josestrigo09@gmail.com
UNESA

Úrsula Maruyama
maruyama.academic@hotmail.com
CEFET/RJ

Resumo: O desperdício de água é um problema que vem causando uma crescente preocupação no país e no mundo. Nas Instituições de Ensino Superior (IES), as atividades administrativas, de ensino, pesquisa e extensão demandam por água, energia e recursos. O Cefet/RJ vem buscando sensibilizar sua comunidade para um consumo consciente de água. Por isso, este projeto de pesquisa apresenta uma solução simples e de baixo custo para o monitoramento de defeitos que causem vazamentos de água em banheiros, utilizando a tecnologia da informação – QRcode. Espera-se que com a implementação de ações de consumo consciente, a partir da elaboração do Plano de Gestão de Logística Sustentável do Cefet/RJ, desenvolva-se uma nova visão de gestão mediante acompanhamento dos resultados com menor impacto ambiental negativo, contribuindo para a melhoria da eficiência do órgão público quanto ao uso racional de recursos naturais, o emprego da manutenção preventiva e a sensibilização de servidores e alunos, colaboradores e visitantes da instituição de ensino com vistas à mudança de sua percepção socioambiental.

Palavras Chave: Ecoeficiência - PLS - Gestão Ambiental - QRcode - CEFET/RJ



1. INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que a água é um bem natural necessário para manutenção da vida no nosso planeta. Em nossa sociedade, a água se tornou um insumo importante para a realização de diversas atividades, porém na maioria das vezes é utilizada sem nenhum tipo de controle. Essa negligência trouxe à tona uma discussão sobre o uso da água, tanto às organizações privadas quanto às públicas começaram a se preocupar com a escassez deste recurso que é tão mal distribuído e muito usado no planeta.

Enquanto em alguns países mais desenvolvidos, a presença de tecnologia colabora para que a água possa atender a vários usos (nobres ou não), como dos mais intensivos, que são observados na agricultura e indústria; enquanto em outros países subdesenvolvidos e locais mais carentes, está longe o dia em que a maior parte da população terá água para atender suas necessidades básicas e de boa qualidade.

Nas Instituições de Ensino Superior (IES), as atividades administrativas, de ensino e de pesquisa demandam um grande consumo de água, energia e recursos. Como um centro de referência no desenvolvimento e realização de ações inerentes a temática da sustentabilidade, que serviu de molde para que a comunidade interna e externa das IES, o Cefet/RJ vem buscando formas para conduzir sua comunidade a um consumo consciente de água.

Por isso, esse projeto busca avaliar os dados de comunicação de desperdício e vazamento de água gerados a partir de implementação de um aplicativo para monitorar o consumo de água nos banheiros do Cefet/RJ, considerado uma solução simples e de baixo custo para o acompanhamento de defeitos nas louças sanitárias, que causem vazamentos de água em banheiros, e eficaz, já que o reparo da louça sanitária se verifica em menos de um dia pela equipe de manutenção.

O Cefet/RJ vem criando uma série de programas e ferramentas com o intuito de se tornar uma instituição de ensino cada vez mais responsável e consciente ambientalmente. Para orientar e guiar os projetos e planos voltados à gestão ambiental, a Divisão de Estratégia para a Sustentabilidade Ambiental Institucional (DISAI), vinculada a Diretoria de Gestão Estratégica do CEFET/RJ, responsável por estabelecer os parâmetros estratégicos para a sustentabilidade ambiental institucional; coordenou e elaborou a Política de Sustentabilidade Ambiental em novembro de 2018 (Resolução nº 44/2018).

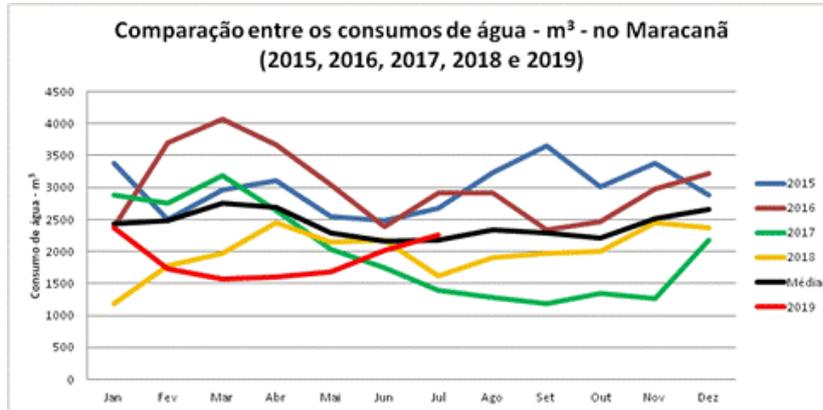
Por sua vez, elaborou o Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS), concluído, aprovado e validado em dezembro de 2018, que estabelece práticas de sustentabilidade e racionalização dos gastos e processos institucionais. Uma delas se verifica com a implantação do Projeto Consumo Consciente de Água estabelecido no campus Maracanã do Cefet/RJ (DISAI, 2018a). A DISAI também fez com que a instituição aderisse à Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) junto ao Ministério do Meio Ambiente, em janeiro de 2018, que é um dos programas referenciais do PLS, bem como o programa de Coleta Seletiva Solidária, implementado em agosto de 2015.

2. METODOLOGIA

Esse trabalho faz parte da fase 4 do Projeto Consumo Consciente de Água iniciado no ano de 2017 no campus Maracanã do Cefet/RJ, cuja primeira fase promoveu, inicialmente, o levantamento dos dados de consumo de água/ geração de efluentes sanitários no período de 2015 a 2017 (gráfico 1) que foi obtido através do Sistema Esplanada Sustentável do Governo

Federal, que monitora o consumo de energia e de água dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal. Atualmente, estende-se o acompanhamento do consumo de água aos demais anos.

Gráfico 1 – Consumos de água/ geração de efluentes sanitários no período de 2015 a 2019.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados de MMA (2019)

Figura 1 - Checklist nas louças sanitárias para verificar vazamentos

VISTORIA PARA VERIFICAÇÃO DE VAZAMENTO DE ÁGUA

LOCALIZAÇÃO:
<p>VASO SANITÁRIO:</p> <p>Banheiro Masculino</p> <p>a) Tipo de vaso sanitário: () caixa acoplada () válvula () caixa suspensa</p> <p>b) Verificar se existe movimento de água no fundo do vaso SIM () NÃO () NÃO AVALIADO () OBS.</p> <p>c) Equipamento: () em funcionamento () inoperante/ defeito</p> <p>Banheiro Masculino</p> <p>d) Tipo de vaso sanitário: () caixa acoplada () válvula () caixa suspensa</p> <p>e) Verificar se existe movimento de água no fundo do vaso SIM () NÃO () NÃO AVALIADO () OBS.</p> <p>f) Equipamento: () em funcionamento () inoperante/ defeito</p> <p>Banheiro Masculino</p> <p>g) Tipo de vaso sanitário: () caixa acoplada () válvula () caixa suspensa</p> <p>h) Verificar se existe movimento de água no fundo do vaso SIM () NÃO () NÃO AVALIADO () OBS.</p> <p>i) Equipamento: () em funcionamento () inoperante/ defeito</p> <p>Banheiro Masculino</p> <p>j) Tipo de vaso sanitário: () caixa acoplada () válvula () caixa suspensa</p> <p>k) Verificar se existe movimento de água no fundo do vaso SIM () NÃO () NÃO AVALIADO () OBS.</p> <p>l) Equipamento: () em funcionamento () inoperante/ defeito</p> <p>OBS.</p>
<p>TORNEIRA: Observar goteira, arejador na saída e tempo de fechamento (4-10 seg) das bicas</p> <p>Banheiro Masculino () pressão () alavanca</p> <p>a) pressão: () muito alta (respingando fora/molhando o usuário) () muito baixa (pouca água escorrendo)</p> <p>b) goteira SIM () NÃO () NÃO AVALIADO () OBS.</p> <p>c) arejador SIM () NÃO () NÃO AVALIADO () OBS.</p> <p>d) tempo de fechamento segundos OBS.</p> <p>Banheiro Masculino () pressão () alavanca</p> <p>a) pressão: () muito alta (respingando fora/molhando o usuário) () muito baixa (pouca água escorrendo)</p> <p>b) goteira SIM () NÃO () NÃO AVALIADO () OBS.</p> <p>c) arejador SIM () NÃO () NÃO AVALIADO () OBS.</p> <p>d) tempo de fechamento segundos OBS.</p>

Fonte: DISAI (2018a)

Analisando a média da variação mensal do consumo de água, destacou-se o período de três anos sucessivos (2015 a 2017): entre 2015 e 2016 obteve uma redução de 3% no consumo e entre 2016 e 2017 verificou-se outra redução de 34%; assim, em parte, atendendo a meta estabelecida no PLS de 5% ao ano para a categoria “Uso racional do recurso água”. Contudo,

no período entre 2017 e 2018, houve um aumento de 12% na variação mensal do consumo de água.

Confirmando a tendência de redução no consumo de água no campus, a equipe da DISAI realizou numa segunda fase, de novembro de 2017 a fevereiro de 2018, um checklist (figura 1) nas louças sanitárias (torneiras, vasos sanitários, mictórios e chuveiros) dos banheiros, laboratórios e vestiários do campus Maracanã para verificar vazamentos/ desperdícios de água.

O *checklist* observado na Figura 1 foi desenvolvido por servidores da instituição, especialistas das áreas ambiental e engenharia civil. Os resultados (DISAI, 2018a) demonstraram que houve um investimento feito pelo Cefet/RJ em anos anteriores ao monitoramento realizado, que resultou em um número reduzido de vazamentos nas louças sanitárias, principalmente por conta da troca por torneiras de fechamento automático e de vasos sanitários com duplo acionamento, bem como a aquisição de equipamentos que controlam o fluxo de água.

Quadro 1 – Ações para Uso Racional de Recursos

AÇÕES por CATEGORIAS
CAPACITAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1) Treinar o pessoal da Limpeza para a economia de água. Capacitação de gestores e responsáveis pela fiscalização e correção de problemas com o desperdício. 2) Sinalizar áreas comuns dos campi do Cefet com informativos sobre como reduzir o consumo de água. 3) Inserir próximos aos equipamentos hidráulicos fotos marcantes e impactantes do problema da FALTA de água no Brasil. 4) Fazer campanha de conscientização permanente, utilizando cartilhas sobre a importância da redução do consumo de água. 5) Programas na TV Cefet institucional que visem a sensibilização e economia de água com informações, dicas e entrevistas. 6) Orientar/capacitar à equipe de projetistas do Cefet nos requisitos que atendem a sustentabilidade ambiental para a preparação de projetos de economia de água.
IRRIGAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1) Irrigar os jardins nos horários menos quentes do dia para evitar a perda de água por evaporação. Orientar os funcionários, criando rotinas acerca da periodicidade de irrigação de jardins.
GESTÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1) Definição, cálculo e divulgação de indicadores de consumo. 2) Instituir programa de educação ambiental visando a redução do desperdício e fomentando projetos com esse objetivo dentro de cada Instituição. 3) Criar etiquetas (parecido com o selo de conservação de energia) com faixas de economia de água para equipamentos como torneiras, chuveiros e vasos sanitários. 4) Criar ou manter uma equipe de manutenção que atenda rapidamente aos chamados para consertos e realize manutenção preventiva.
BOAS PRÁTICAS
<ol style="list-style-type: none"> 1) Antes de lavar a louça dos Restaurantes Universitários retirar o excesso de comida, sem usar água, e deixar sempre a torneira fechada ao ensaboar. 2) Colocar dentro das caixas de descarga um tijolo especial ou garrafas PET preenchidas com água ou areia. 3) Trocar a carapeta, o reparo ou os registros defeituosos das torneiras que estão pingando. 4) Regular as boias das caixas de descarga para que encham menos. 5) Fazer testes nos relógios de água para verificar se não há vazamentos. 6) Utilização de capas para cobertura das piscinas (tem que estar coloradas) dos campi
MANUTENÇÃO PREVENTIVA
<ol style="list-style-type: none"> 1) Instalar um restritor de vazão de água nas torneiras das instituições. 2) Regulagem de torneiras e de outros dispositivos hidráulicos dos banheiros. 3) Instalar arejador nas torneiras. 4) Regulagem periódica das torneiras com temporizadores. 5) Fiscalizar se os filtros dos bebedouros estão defeituosos. 6) Pesquisa de Vazamento e Criação de programas de manutenção periódica de banheiros.
INFRAESTRUTURA
<ol style="list-style-type: none"> 1) Coleta de águas pluviais para utilização em descarga e limpeza dos prédios. 2) Instalar bacias sanitárias com duplo fluxo proporcionando economia de água.
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
<ol style="list-style-type: none"> 1) Criação de um mecanismo fácil, on-line, telefônico ou um aplicativo para celular, para registrar fotos e vídeos, para comunicação direta sobre vazamentos. 2) Desenvolver um aplicativo para monitorar o consumo de água a partir das informações do hidrômetro.

Fonte: MEC (2015)

Na terceira fase, foram selecionadas algumas ações de economia de água para serem implementadas no campus Maracanã (quadro 1), com vistas à manutenção do consumo de água (de anos anteriores, como 2017 e 2018) e à racionalização dos gastos com esse recurso.

Cabe destacar o desenvolvimento de uma ação sustentável que está alinhada à Tecnologia da Informação, que gerou um aplicativo que busca monitorar os desperdícios/vazamentos de água, através do QRcode encontrado nos cartazes fixados nos banheiros de “Comunicação Direta sobre Vazamentos” (figura 2) e vinculado ao formulário Google Forms, que apresenta o recurso de criar um questionário personalizado com 5 perguntas a fim de localizar o banheiro e a louça sanitária com defeito:

1. Em qual bloco você está?
2. Em qual andar você está?
3. Tipo de banheiro?
4. Identifique a louça sanitária que está com problema.
5. Deseja relatar algo mais?

Figura 2 - Cartaz de “Comunicação Direta sobre vazamentos



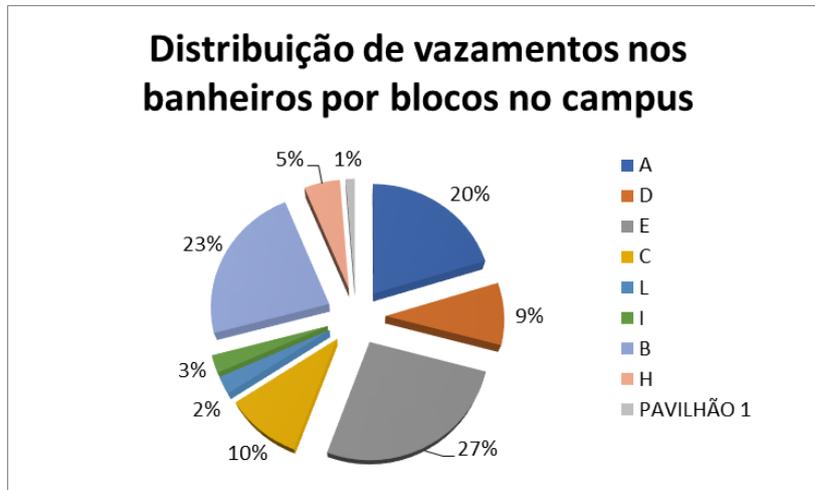
Fonte: DISAI (2018b)

Ao se deparar com um vazamento no banheiro, deve-se acessar o QRcode no cartaz por meio de um aplicativo no celular. Abre-se no celular uma tela, com as perguntas a serem respondidas, que localizarão o banheiro e a louça sanitária a ser reparada. A resposta é recebida imediatamente, por e-mail, pela prefeitura do campus, que solicitará à equipe de manutenção o reparo.

3.RESULTADOS

Desde o dia 13 de agosto de 2018, quando se deu início a atividade de “Comunicação Direta sobre Vazamentos” nos banheiros, foram obtidos cerca de 79 cadastros de informações, até o dia 4 de julho de 2019, das louças sanitárias que apresentavam problemas de funcionamento nos banheiros. O gráfico 2 mostra a distribuição de vazamentos nos banheiros pelos blocos no campus Maracanã do Cefet/RJ.

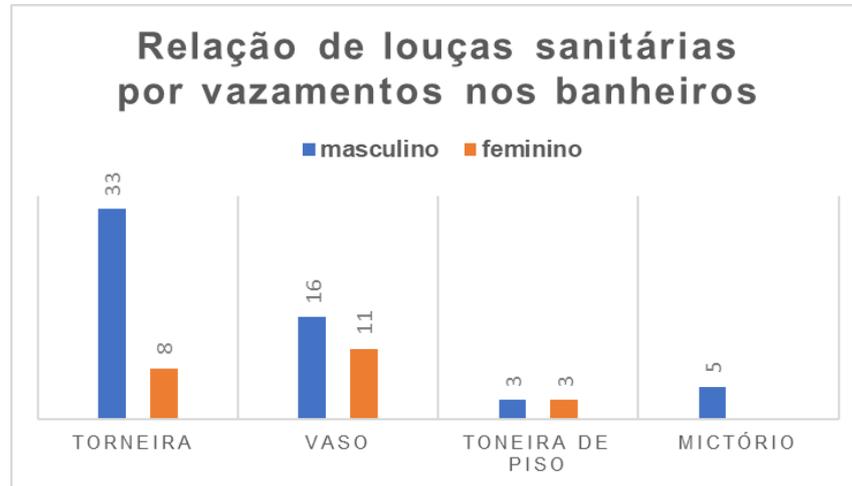
Gráfico 2 - Distribuição dos defeitos nos banheiros pelos blocos do campus Maracanã



Fonte: Elaboração própria a partir da DISAI (2018b)

O gráfico 3 demonstra a comparação entre as louças sanitárias que mais geraram vazamentos nos banheiros masculinos e femininos. A louça sanitária que apresentou o maior número de defeitos foi uma torneira, que se encontrava no banheiro masculino do terceiro andar do bloco E do campus Maracanã.

Gráfico 3 – Louças sanitárias com problemas nos banheiros do campus Maracanã



Fonte: Elaboração própria a partir da DISAI (2018b)

Cabe ressaltar que alguns comunicados receberam um maior detalhamento por parte do observador, que preocupado, buscava reforçar a necessidade de conserto imediato e da racionalização do consumo, como:

“Torneira da esquerda, banheiro dos servidores, saindo jato muito forte de água causando desperdício”.

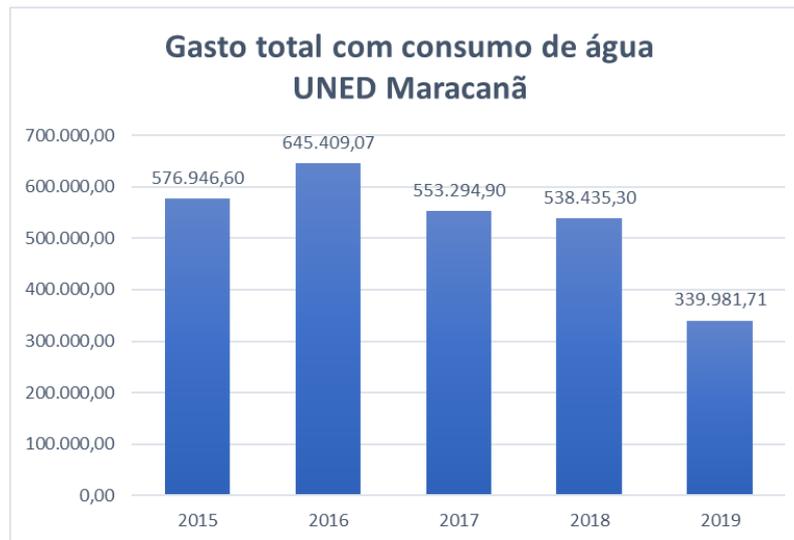
“A torneira não pinga sozinha, mas quando abre, vaza água por todos os lados”.

“Torneira está saindo água sem parar, foi necessário fechar o registro para parar de sair água”.

“A torneira que fica à direita da pia, perto do chão, para encher baldes, vaza muita água pelo castelo apenas quando está aberta. Constantemente precisamos encher balde lá e sempre molha o chão todo”.

É importante observar que desde a data de início da ação “Comunicação Direta sobre Vazamentos nos Banheiros”, os resultados já puderam ser observados claramente, bem como no valor pago nas contas de água do campus Maracanã (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Gasto total com consumo de água.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados de MMA (2019)

Verificou-se uma significativa redução na conta entre o período de 2016 a 2018 de 16,6%, destacando os períodos entre 2016 e 2017, que teve uma redução de 14,3% nas contas e entre 2017 e 2018, que teve também uma redução de 2,6% na conta. Cabe ressaltar que o ano de 2019 encontra-se com as despesas incompletas, pois só foram contabilizadas as despesas na conta até o mês de junho de 2019.

Acredita-se que o desenvolvimento de projetos de reutilização de água, bem como o monitoramento do consumo de água, por conta da visualização de desperdícios de água, colabore para a redução do consumo desse recurso.

3.1. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

É muito importante a execução de boas práticas diárias para minimizar os impactos gerados ao meio ambiente. Através da ação “Comunicação Direta sobre Vazamentos”, que se enquadra na categoria Tecnologia da Informação, obteve-se resultados significantes em relação ao consumo de água.

- **Redução de desperdícios e do consumo mensal de água:** com uma maior facilidade de identificar os possíveis vazamentos de água, houve uma redução significativa no consumo mensal de água e nos gastos anuais com a conta.
- **Agilidade no conserto / reparo nos banheiros:** agora com a comunicação direta realizada pelos próprios usuários dos banheiros para identificar os problemas, o tempo esperado para consertar uma louça sanitária ou um vazamento foi diminuído, pois os responsáveis pela manutenção recebem as reclamações rapidamente.

- **Maior envolvimento / percepção ambiental da comunidade:** por haver uma interação maior com a comunidade que frequenta o Cefet/RJ, a comunidade vem se envolvendo e aprendendo a utilizar o aplicativo QRcode para contribuir para o funcionamento da ação e evitar os desperdícios de recursos/ bens públicos.
- **Desenvolvimento de uma ação similar, também utilizando o QRcode, para reparo / conserto de irregularidades em outros locais além dos banheiros:** a ideia foi tão bem aceita pela comunidade, que inspirou uma ferramenta similar que tinha o objetivo de identificar e localizar elevadores, bebedouros, lâmpadas, tomadas e etc com problemas e agilizar os processos de reparo/manutenção na própria unidade.
- **Incentivar outras ações para racionalização do consumo e das despesas com a água:** promover campanhas de conscientização para o não desperdício de água; instalar dispositivos economizadores de água ou novas tecnologias; realizar treinamentos com o pessoal da Limpeza para que saibam fazer o uso consciente da água; fiscalizar os filtros dos bebedouros e a reutilização de águas pluviais, como será descrito adiante.

3.2. PROJETO DE REUSO DE ÁGUA DA CHUVA

Os professores Myrna da Cunha e Alexandre Martinez desenvolveram e implementaram no campus Maracanã um projeto de captação de águas pluviais para uso na limpeza/lavagem dos corredores/ blocos do Cefet/RJ. Os organizadores do projetos, foram entrevistados para o desenvolvimento deste trabalho e ressaltaram o papel da iniciativa para a pesquisa e irrigação de jardins, a partir da análise dos parâmetros químicos, físicos e microbiológicos dessa água. Inicialmente, identificaram-se os melhores pontos de captação de água da chuva dentro do Cefet/RJ Maracanã (Figura 3), a fim de poder receber um tanque/ cisterna de cinco mil litros que armazenasse a água que pudesse ser reutilizada.

Figura 3 – Base do tanque



Fonte: Acervo dos autores.

Nesse local foi instalado um tanque de cinco mil litros (Figura 4) para a captação da água da chuva, onde um filtro (para sedimentos e partículas) (Figura 5) foi embutido na parte alta da canalização para impedir que os pequenos galhos e sujeiras sejam carreados do telhado para o tanque/ cisterna.

Figura 4 - Tanque para captação de água da chuva



Fonte: Acervo dos autores.

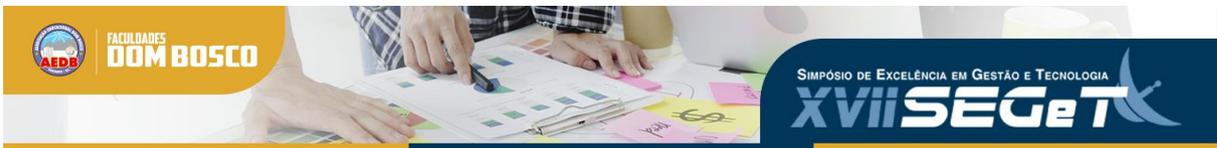
Após esses cuidados, a água que entra na cisterna deve ser clorada para desinfecção. O cloro, que pode ser granulado, em pastilha ou líquido, tem a propriedade de ficar por um longo tempo na água, eliminando os microorganismos patogênicos, algas e bactérias que, por ventura, sejam gerados no interior da cisterna.

Figura 5 – Filtro da cisterna



Fonte: Elaboração própria.

A ideia desse projeto, além de colaborar para a redução do consumo de água para os diversos usos, é criar uma conscientização sobre a importância da reutilização dos recursos hídricos, de forma adequada, para não existir a necessidade de uso da água potável, aonde não



é preciso, e para só serem utilizadas as águas pluviais nos jardins, para lavagem de pisos, para os sanitários entre outros usos não nobres.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde que o projeto “Consumo Consciente de Água” foi iniciado no ano de 2017 no campus Maracanã do Cefet/RJ, foi fácil observar que as medidas incentivadas pela Divisão de Estratégia para Sustentabilidade Ambiental Institucional do Cefet/RJ para um uso racional da água, um funcionamento adequado das louças sanitárias dos banheiros e para economia na conta de água trouxeram um resultado significativo, como analisado

A manutenção preventiva realizada pela aquisição de dispositivos para o banheiro que economizaram e controlaram o fluxo da água nos banheiros resultou em um número reduzido de vazamentos nas louças sanitárias, que pode ser aprimorado, com o acompanhamento dos tipos de louças que obtiveram uma maior incidência de defeitos e investigação da qualidade do produto para que ele não seja mais comprado, evitando assim possíveis defeitos por conta de má qualidade.

A ação de Comunicação Direta sobre Vazamento, usando o aplicativo do QRCode alinhado ao formulário Google Form, se mostrou uma ferramenta eficiente e de baixo custo ao identificar os desperdícios gerados por defeitos nas louças sanitárias dos banheiros em um curto intervalo de tempo e com a ajuda dos próprios usuários do local.

5. REFERÊNCIAS

DISAI – DIVISÃO DE ESTRATÉGIA PARA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL INSTITUCIONAL. **Relatório Parcial do Projeto Consumo Consciente de Água – Campus Maracanã** Diagnóstico, aplicação e resultados do Checklist Fase 1: Banheiros, Cozinhas, Laboratórios e Vestiários. CEFET/RJ. Abril, 2018a

DISAI – DIVISÃO DE ESTRATÉGIA PARA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL INSTITUCIONAL. **Comunicação Direta sobre Vazamento de Água**. CEFET/RJ. Agosto, 2018b

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Desafio da Água**. Desafio da Sustentabilidade. Brasília: MEC, 2015. Disponível em: <premioideiportal.mec.gov.br> Acesso em 22 Novembro 2017.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema Esplanada Sustentável**. 2019. Disponível em: <https://www.comprasgovernamentais.gov.br/index.php/sispes> Acesso em 04 Abril 2018.