

ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA A REDUÇÃO DE CONSUMO DE ÁGUA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Guilherme Farias de Oliveira (UNICATÓLICA) guilherme.f15@live.com

Danielle Rabelo Costa (UNICATÓLICA) daniellerabelo@unicatolicaquixada.edu.br

Sergio Horta Mattos (UNICATÓLICA) sergiohorta@unicatolicaquixada.edu.br

Resumo

Diante da escassez de água que assola diversas regiões do Brasil somado ao grande desperdício por parte da população em seus mais diversos usos e a quantidade de água doce disponível para o consumo humano, nos últimos dias as questões relacionadas a proteção deste bem, vem sendo debatido entre acadêmicos, empresários e sociedade, com o intuito de pensar em meios de preservação, para que as atividades humanas não deixem de serem executadas por sua ausência. Este trabalho, objetiva-se apresentar uma proposta de alternativa sustentável para a redução do consumo de água e combate ao desperdício em uma Instituição de Ensino Superior, localizada na cidade de Quixadá-CE. Foram realizadas pesquisas em artigos e livros para se buscar formas de redução eficiente, de fácil realização e manutenção. Este trabalho caracteriza-se como pesquisa-ação, onde se colocou em prática a pesquisa realizada. Desta forma, realizou-se aplicação de 12 garrafas *pet* em vasos de descargas acopladas, com intuito de reduzir o elevado desperdício de água por meio da diminuição de um litro de água a cada descarga efetuada. Com os dados coletados foi possível constatar que atitudes simples podem ajudar no combate ao desperdício, economia de água e otimização dos recursos disponíveis para que em um curto período de tempo não se torne escasso.

Palavras-Chave: Água; Sustentabilidade; Meio ambiente.

1. Introdução

A revolução industrial importante marco para atual civilização, possibilitou um grande avanço tecnológico, trazendo consigo novas formas de produção, substituindo a mão de obra artesanal por máquinas, o que possibilitou a diminuição do preço de mercadorias e o aumento da manufatura. Contudo os impactos decorrentes das atividades humanas sobre o meio ambiente seguido pelo desenvolvimento econômico tornaram-se ainda mais evidentes. O aumento

populacional provocou a elevação do consumo de bens renováveis que necessitam de tempo para se recomponem na natureza, dando assim surgimento de problemas ambientais, ou seja, a escassez de recursos.

Nos últimos anos as questões ambientais vêm tornando-se ainda mais frequente nas discussões em diversos setores da sociedade: empresas, governos, organizações não governamentais, universidades e comunidades discutem formas de otimizar os recursos disponíveis de forma eficiente para que não ocorra seu esgotamento, deixando assim de atender às necessidades vitais do homem.

Diante dos avanços tecnológicos torna-se fundamental a busca pelo equilíbrio da qualidade de vida e o desenvolvimento econômico sem prejudicar o planeta em todas as suas formas, fazendo-se necessário o uso de alternativas sustentáveis que visem o progresso da atual geração para abrandar os danos causados aos recursos naturais.

A água é bem vital, fundamental para satisfazer as necessidades humanas, fisiológicas e de desenvolvimento, possui elevada importância para a continuidade da vida no planeta e do equilíbrio da biodiversidade e nas relações de dependência entre os seres vivos e ambientes naturais (BACCI E PATACA, 2008). Embora o Brasil seja considerado um país beneficiado em se tratando de disponibilidade de água, entretanto atualmente perpassa por uma séria crise hídrica, no qual podemos citar entre as causas o desperdício de água, má gestão dos recursos hídricos e o elevado crescimento das cidades de forma desordenada (SOUSA 2015).

De acordo com Andreoli *et al.*, (2013) em torno de 70% dos recursos hídricos disponíveis são designados a agricultura nas irrigações, 20% para o setor industrial e menos de 10% para uso de consumo humano direto e higiene. Isto mostra o quanto a água possui diversas utilidades nos mais variados segmentos da sociedade.

Assim, a diminuição do consumo de água nos sistemas prediais atribui-se um papel de grande relevância para a preservação de água potável e resulta em economias complementares, vinda do menor volume de água a ser usufruído (BERNDT *et al.*, 2010).

Clima quente, altas temperatura, precipitações pouco frequentes e a má distribuição no espaço, são características específicas da região do Sertão Central cearense, o que contribui para um quadro de chuvas negativas resultando na falta de água para a atender população, animais, plantas, comércio e a indústria, gerando diversas consequências de cunho social e econômico. Segundo a Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE 2017), as precipitações no ano de 2017 trouxeram esperança a diversas regiões do Ceará, contudo a crise hídrica ainda

assola os diversos municípios, pois as chuvas não foram suficientes para atender a carência dos açudes que em sua parte encontra-se com menos de 10% de sua capacidade total.

Diante da necessidade de buscar novas alternativas para a diminuição do consumo de água por parte da população e entidades que necessitam diretamente deste bem, este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta do uso de uma alternativa econômica e ecológica para a diminuição do consumo de água nas descargas de vasos sanitários em uma Instituição de Ensino Superior, localizado na cidade de Quixadá-CE.

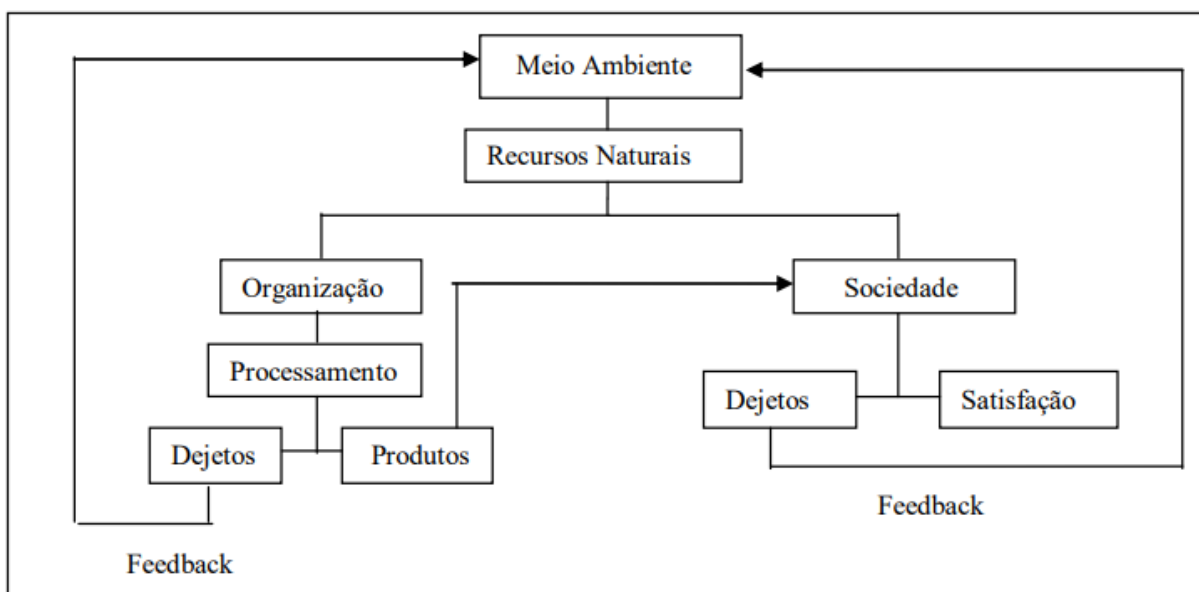
2. Referencial Teórico

2.1. Evolução da consciência ambiental

Nos últimos anos a preocupação ambiental vem tornando-se ainda mais sucessivo entre os diversos âmbitos da sociedade (DIAS E MARQUES 2013), visto que as consequências provenientes da má utilização dos recursos naturais disponíveis chegam de forma mais evidentes em todo mundo, gerando assim a preocupação com o desenvolvimento.

Durante vários anos, o meio ambiente foi visto como um recurso abundante e infinito (CASTELLO, C. E CASTELLO, R. N., 2013) o que acabou tornando-se difícil para instalação de parâmetros para sua utilização de forma ordenada. Na figura 1 é apresentado de forma sintetizada a visão acerca dos recursos naturais.

Figura 1 – Modelo sistêmico dos recursos naturais



Fonte: Chaves e Castello (2013)

No Brasil os discursos entorno das questões relacionados a consciência ambiental se intensificaram na década de 1960, provocando assim questionamentos acerca do futuro que se mostra como indefinido (BARBOSA 2008). No entanto em todo o mundo nota-se que esta preocupação se faz presente, prova disso são os encontros mundiais realizados com o objetivo de discutir a temática de forma a desenvolver estratégias de se garantir o presente e o futuro das gerações. Na tabela 1, está ilustrada alguns dos principais eventos ocorridos em escala mundial e qual seu principal objetivo.

Tabela 1 – Conferências internacionais sobre o meio ambiente

EVENTO	ANO	OBJETIVO
Conferência de Estocolmo	1972	Visou despertar a humanidade acerca da necessidade de controlar seus impactos sobre o meio ambiente.
A Conferência de Tbilisi	1977	Definição dos princípios e metas para a Educação Ambiental.
Conferências RIO-92	1992	Lançamento das bases onde os diversos países do mundo deveriam, a partir daquela data, executar ações concretas, para melhoria das condições sociais e ambientais.
Declaração Johannesburgo	2002	Analisar as melhorias alcançadas na implementação dos acordos firmados na Rio-92 e fortalece-los.
A Conferência Rio + 20	2012	Tratar sobre questões ambientais abordados nas Conferências anteriores.

Fonte: adaptado de Júnior *et al.*, (2012)

Diversos outros encontros foram realizados com o objetivo de debater as questões ambientais. Como fruto dos resultados das conferências foram produzidos diversos documentos (JÚNIOR *et al.*, 2012), com o objetivo de guiar as nações sobre os objetivos a serem alcançados e expor os riscos de seguir na mesma linha de desenvolvimento em que se encontrava o mundo. Os

relatórios e documentos ajudaram a criar e expandir nos governos, empresas e sociedade a consciência de respeitar o meio ambiente e de buscar mecanismo de conservação e preservação do mesmo.

2.1.1. Desenvolvimento sustentável

O termo desenvolvimento sustentável vem ganhando ainda mais espaço entre acadêmicos e entidades com o objetivo de se definir de forma precisa tal definição, segundo Barbosa (2008) o termo surgiu através de estudos realizados pela Organização das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas como uma resposta para a humanidade frente a crise social e ambiental no qual perpassa todo o mundo desde metade do século XX.

A definição mais aceita para o termo desenvolvimento sustentável é da ONU (1987) proveniente do relatório de Brundtland no qual define como sendo na capacidade da atual geração de atender suas próprias necessidades sem retirar a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades.

Para Menezes *et al.*, (2015) a sustentabilidade pode ser definida como a capacidade dos vários sistemas da terra, abrangendo as economias e sistemas culturais humanos, de sobreviverem e se ajustarem às condições ambientais que se apresenta em constante mudança.

Para Miller e Tyler (2007) uma sociedade sustentável no que se refere ao meio ambiente atende as necessidades básicas de recursos de seu povo sem degradar ou enfraquecer o capital natural que abastece tais recursos.

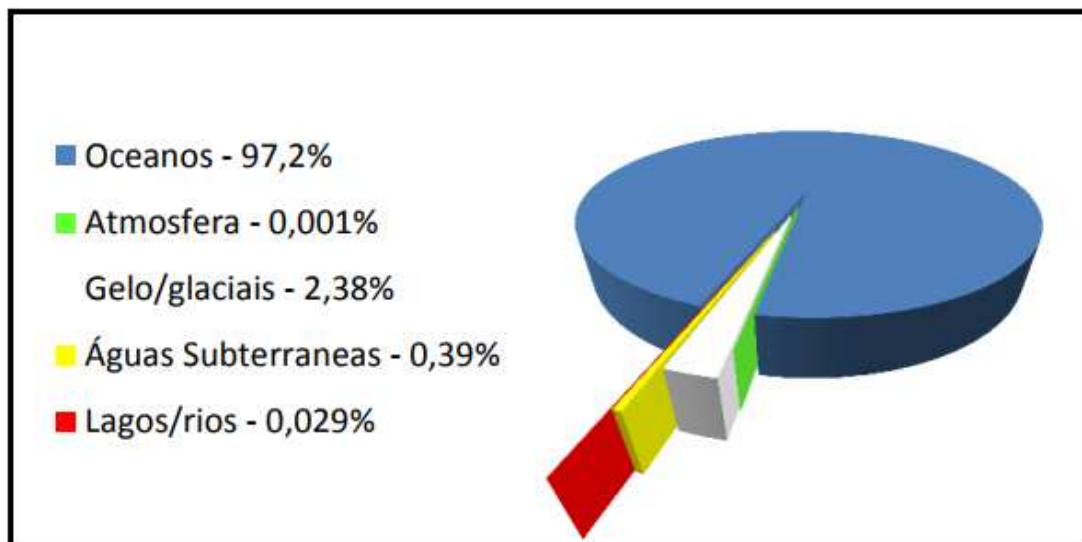
Embora o tema seja muito discutido entre os vários setores da sociedade se faz necessário a busca para que a definição saia dos papéis e discursos e possam permear no dia a dia de todos. Para Barbosa (2008) muitas vezes a definição está presente apenas nos discursos e principalmente os de cunho político, mas ainda não permeia em ações concretas.

2.2. Utilização dos recursos hídricos

A água é fundamental riqueza do mundo (SILVA *et al.*, 2014), de uso múltiplo, essencial para preservação da vida no planeta em todas as suas formas, todos os sistemas necessitam diretamente da água sendo está um bem vital, indispensável para o desenvolvimento da vida humana e econômica, visto que o homem a utiliza para desenvolver suas atividades. Contudo observa-se que a água é um bem que nos últimos dias está em escassez, dado ao elevado uso, quantidade de pessoas para consumo e maior participação na execução de desenvolvimento de atividades para atender a demanda da sociedade.

O mundo possui elevada abundância deste bem, porém a maioria da água não está disponibilizada para o consumo humano devido a salinidade que compromete ao uso (SILVA *et al.*, 2014). Na figura 2, mostra a divisão da água e como se encontra disposta no planeta.

Figura 2 – Distribuição da água na Terra

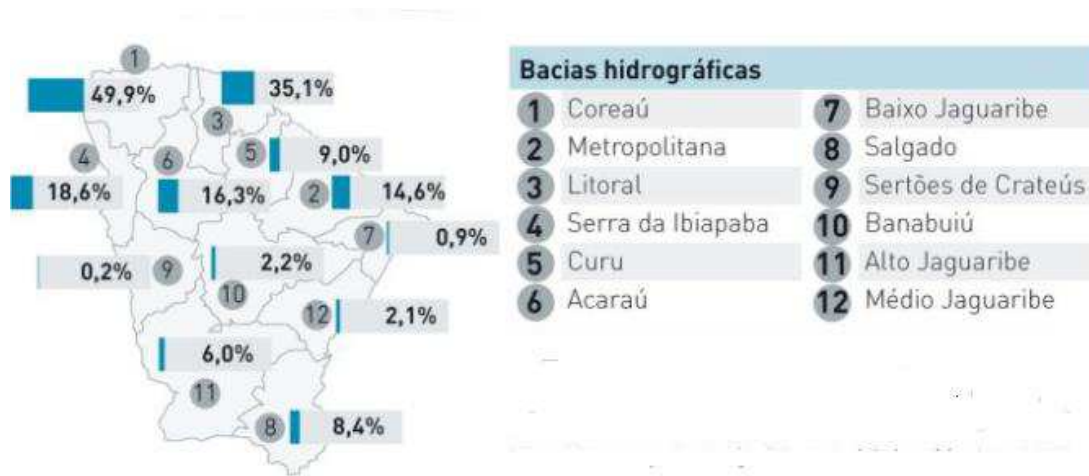


Fonte: Silva *et al* (2014)

2.2.1. A crise hídrica no Ceará

Segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos hídricos (FUNCEME 2017), o Ceará está passando nos últimos cinco anos por uma séria crise hídrica, está se constituindo como a mais severa seca desde o ano de 1910. A pouca reserva de água acumulada nos reservatórios devido as chuvas abaixo da média histórica, somado ao aumento da população nas cidades e o surgimento de atividades econômicas desencadeia na crise que passa o estado atualmente. A Figura 3 mostra o nível atual dos reservatórios do estado do Ceará.

Figura 3 – Situação atual dos reservatórios



Fonte: www.opovo.com.br

Contudo a situação da escassez deste bem não assola apenas o estado do Ceará ou o Nordeste, a partir de 2014 o Brasil passou a viver e conviver com a seca também nos estados localizados no sudeste do país, o que cada vez mais alerta ao governo e a sociedade em geral ao uso consciente da água para que se possa continuar a atender as necessidades humanas. Embora o Brasil seja considerado privilegiado por possuir as maiores reservas de água do planeta a má distribuição no espaço geográfico e dos problemas quanto má gestão no território nacional, a escassez se constitui como alerta para o país (MENEZES *et al.*, 2015).

Na tabela 2, mostra-se as precipitações no decorrer dos anos de 2012-2017, números estes considerados pelos órgãos competentes abaixo da média histórica, embora no ano de 2017 os volumes de chuvas tenham aumentado significativamente não foram necessários para suprir as demandas dos açudes que se encontram em sua maioria com menos de 10% de sua capacidade ou totalmente secos (FUNCEME 2017).

Tabela 2 – Dados Pluviométricos Mensais 2012 -2017

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
JAN	60,6	7	17,7	12,2	92,8	22,4
FEV	62,7	43	62,5	72,5	35	177,4
MAR	65	69,2	170,3	129,3	62,8	196,7
ABR	29,4	124,6	78,2	39,9	103	81,7
MAI	26,2	129,4	120,1	24,7	67,5	92
JUN	44,2	99,1	12,3	52,2	16,4	24,4
JUL	1,6	73,7	6,1	16,4	6,7	52
AGO	1	0,2	0,8	4,4	0	24
SET	0	3,4	1,1	0	0	0
OUT	0	0	13,8	0,1	0	0
NOV	0,7	35,4	13,5	0,6	0	0
DEZ	0	35,8	0,5	3,7	24,4	0
ANUAL	291,4	620,8	496,9	356	408,6	670,6

Fonte: Adaptado de www.Funceme.com.br (2017)

3. Metodologia

A presente pesquisa foi realizada em uma IES do município de Quixadá-CE, sendo caracterizada como pesquisa aplicada, pois tem por objetivo a elaboração do trabalho e desenvolvimento de conhecimentos distintos acerca do assunto a ser discutido. Sendo definida como estudo de caso, onde se volta ao estudo de um fato específico (SEVERINO 2007).

Este trabalho caracteriza-se como pesquisa-ação pois segundo Severino (2007), é aquela que busca além de entender, visa intervir na circunstância, com o intuito de modifica-la. Também se faz uso de métodos quantitativos e qualitativos.

A instituição do estudo de caso possui 14 anos de atuação no mercado local, sendo referência no ensino superior da região do Sertão Central do estado do Ceará. Possui 19 cursos de graduação na área da saúde, engenharia, ciências sociais aplicadas e humanas assim como pós-graduação, contando com um pouco mais de 3.500 alunos e 216 docentes e 281 colaboradores.

A primeira etapa se deu por meio de pesquisas em artigos e livros com intuito de buscar formas de se reduzir o consumo de água de forma econômica e sustentável que fosse de simples operação e manutenção. Tendo como base os estudos de Menezes *et al.*, (2015), foi possível replicar na instituição em estudo.

Para realização da implantação foi construído um plano de ação com base no modelo 5W1H onde foram definidos: o que, por que, quem, onde, quando, como. Este plano de ação é empregado preferencialmente no mapeamento de processos e elaboração de planos de ação para se chegar ao um resultado (VERGARA 2006).

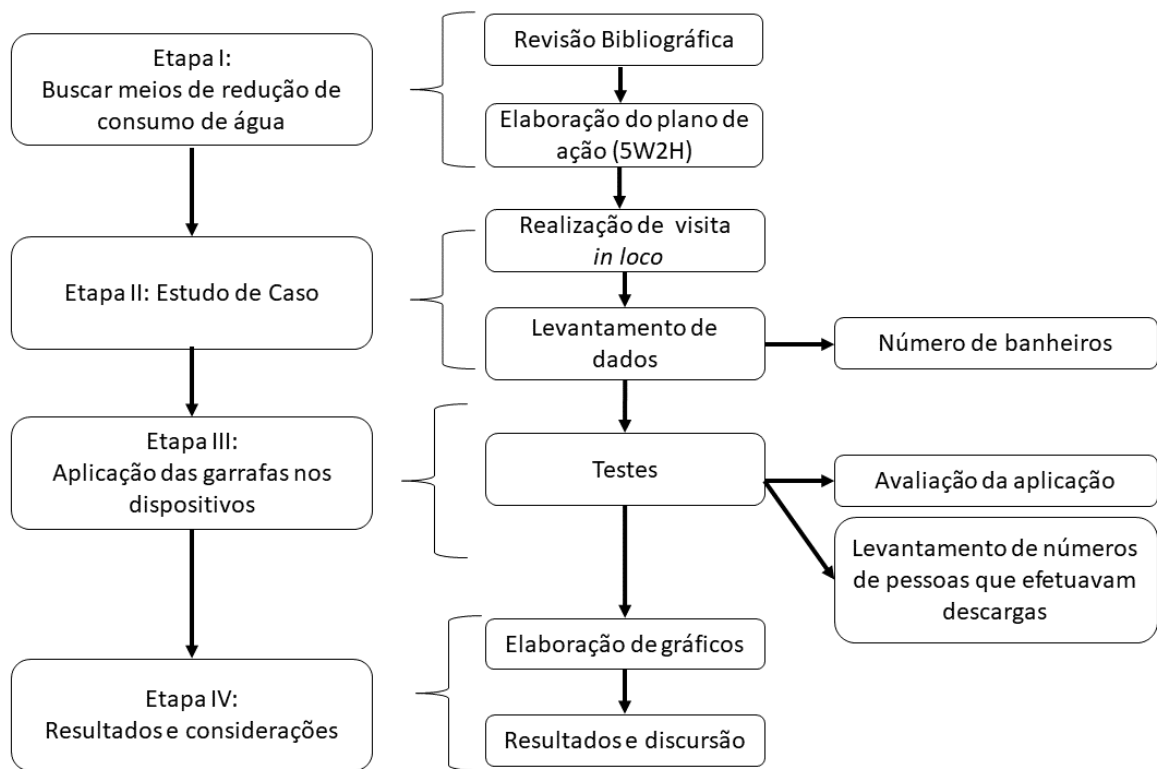
A segunda etapa se deu por meio de visita *in loco*, onde escolheu-se dos 70 banheiros existentes no centro universitário uma amostragem de 4 do bloco B, no qual foi possível a implementação em 12 vasos sanitários de caixa acoplada.

Na terceira etapa foram realizadas a aplicação das garrafas *pet* nos vasos sanitários para se obter economia de um litro de água a cada operação realizada. Logo após foram realizados testes para averiguar se o dispositivo apresentava alguma inconformidade como vazamentos ou dificuldades na saída de água.

Posteriormente na etapa 4, realizou-se a coleta de dados acerca da economia gerada pela aplicação das garrafas nos vasos sanitários foram observados durante uma hora nos horários mais movimentados de chegada dos alunos quantas descargas foram realizadas, desta forma foi possível uma análise quantitativa sobre a redução do consumo de água em cada vaso.

Como limitação da pesquisa notou-se a dificuldade para instalação em um número maior de banheiros visto que boa parte, ainda não possuem caixas de descargas acopladas. E a precisão dos dados coletados, visto que a água utilizada nos banheiros da IES é oriunda de poços o que dificulta na comparação de dados pois não possuem um hidrômetro o que inviabiliza o quanto a pesquisa resultou em economia financeira para a instituição.

Quadro 1- Esquema metodológico

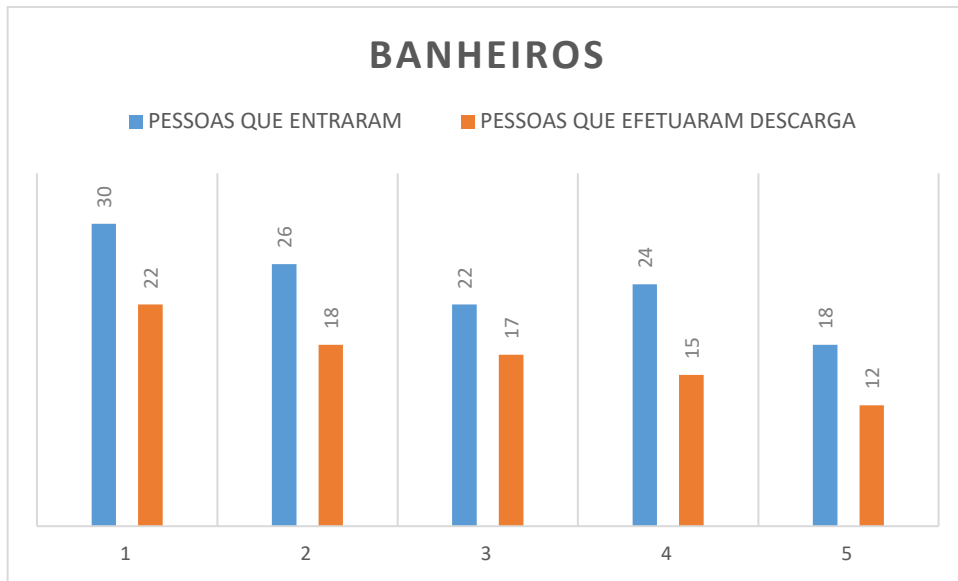


Fonte: Autores

4. Análise dos dados

Foram escolhidos dois horários no turno noturno onde se tem o fluxo maior de alunos, de 17h30min a 18h30min e 20h às 21h20min, foram recolhidos dados de uma semana para análise em cada banheiro escolhido e verificou-se quantas pessoas ao entrar efetuava descarga, com os dados recolhidos foram elaborados os seguintes gráficos

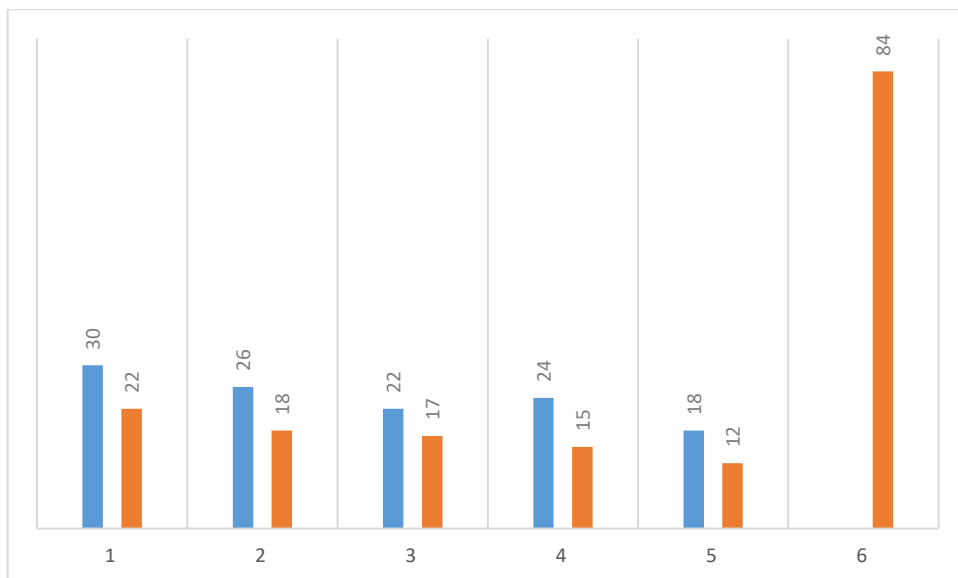
Gráfico 1 – Números de pessoas que entraram nos banheiros



Fonte: Autores

Ao inserir a garrafa no dispositivo gera-se uma economia de 1 (um) litro de água a cada descarga efetuada, gerando uma economia de 84 litros de água como representada pela seção 6 do gráfico 2.

Gráfico 2 – Economia gerada



Fonte: Autores

Na tabela 3 é demonstrado a realização uma projeção a partir da economia gerada pelos dados coletados na presente pesquisa, onde se tem em litros o que deixará de ser desperdiçado e passará a ser economizado.

Tabela 3 – Projeção de economia de água

<i>Tempo</i>	<i>Quantidade</i>
1 semana	84 litros de água
1 mês	336 litros de água
1 ano	4032 litros de água

Fonte: Autores

Com base nos dados recolhidos é possível constatar a eficiência do método para a redução no consumo de água, visto que a instituição funciona nos três turnos, contando com um fluxo constante de alunos no bloco onde foram instalados. A alternativa constitui-se como uma forma prática de economia, sendo possível aplicar em qualquer ambiente onde se faça uso de caixas acopladas. Uma alternativa sustentável que visa a preservação da água e que gera resultados significativos.

5. Conclusões

Diante da análise dos dados encontrados na pesquisa, podemos concluir que a água é um bem precioso de uso múltiplo nas diversas atividades do homem, sendo necessário o uso de alternativas que visem a redução no consumo diário nas residências e organizações que dependem direta e indiretamente para a execução de suas atividades.

O estado do Ceará sofre com as consequências da falta de água sendo ainda mais urgente o uso de meios para que se possa reduzir o desperdício de água e assegurar a distribuição para a população que deve ser consciente do uso racional deste bem. As empresas devem, pois, assumirem seu papel através da adoção de tais alternativas nos seus processos no cotidiano.

A instalação de garrafa *pet* em caixas de vasos sanitários acoplados, constitui-se como uma alternativa simples e prática para o dia a dia, sendo possível replicar nas residências e locais de trabalho, sem ser necessário elevados investimentos.

Esta ação caracteriza-se como uma alternativa econômica pois não se faz necessário altos custos para instalação, além de ser ecológica, pois retira do meio ambiente um material que duraria muitos anos para se decompor na natureza.

É preciso sobretudo buscar conscientizar a população acerca do uso correto deste bem, para que não se torne ainda mais escasso e que cada um: empresa/governo/comunidade dentro de seus processos podem adotarem medidas de conservação de forma simples e prática.

REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, Cleverson. **A relação da qualidade e quantidade da água no ambiente urbano e rural**. São Paulo: 2013.
- BACCI, Denise. PATAÇA, Ermelinda. **Educação para água**. São Paulo: 2008.
- BARBOSA. Gisele Silva. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**. 2008, vol.1 n.4, 2008.
- BERNDT, Luiza; OLIVEIRA, P. C; VIARO, V. L. KIPERSTOK, A **Alternativas para a redução de consumo de água em sanitários femininos de prédios públicos**. Bahia: I Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental - I COBESA. 2010.
- CASTELLO, Chaves; CASTELLO, Rebecca do Nascimento. **O Desenvolvimento Sustentável e a Responsabilidade Socioambiental Empresarial**. In: Simpósio de excelência em gestão e tecnologia (SEGeT), Rio de Janeiro, RJ. Anais... Rio de Janeiro.2013.
- COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ. **Chuvas de esperança**. Ceará, v.2, n. 5, p. 9-33, jun. 2017.
- DIAS, Lucas Seolin; MARQUES, Maurício Dias. Responsabilidade social das organizações empresariais diante do desenvolvimento sustentável. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S.l.], v. 9, n. 10, nov. 2013. ISSN 1980-0827. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/564>. Acesso em: 21 Set 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.17271/198008279102013564>.
- FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. **A crise hídrica no estado do Ceará**. 2017. Disponível em: www.funceme.com.br. Acesso em: 21 de set. 2017.
- FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. **Gráfico de Chuvas dos Postos Pluviométricos**. 2017. Disponível em: <http://www.funceme.br/index.php/areas/23monitoramento/meteorol%C3%B3gico/548-gr%C3%A1fico-de-chuvas-dos-postos-pluviom%C3%A9tricos>. Acesso em: 21 de set. 2017.
- JÚNIOR, Jorge Henrique; DANTAS, Lailson Marcos; ARAÚJO, Lucas Fernando Silveira; FARIAS, Izaura Pereira. **As Conferências Internacionais sobre Meio Ambiente e a RIO+20**. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI) VII, Palmas, TO. Anais... Tocantins. 2012.
- MENEZES, P. C.; SILVA, W.; P. COSTS, J. F. **Proposta para redução no consumo de água nas descargas de vasos sanitários com a utilização de uma alternativa sustentável: um estudo de caso em um condomínio residencial**. Paraná: V Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. 2015.
- MILLER, Junior; TYLER, G. **Ciência ambiental**. Rio de Janeiro; Thomson learning, 2007.
- OPOVO. **Tempo de esperança por chuva**. 2018. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/jornal/reportagem/2018/02/tempo-de-esperanca-por-chuva.html>. Acesso em: 04 de Fev.2018.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Relatório Brundtland**. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.1987. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acessado em: 12 de Set.2017.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23.ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- SILVA, W. R; SILVA, M. R; PIRES, T.T. O uso sustentável e a qualidade da água na produção animal. **Revista eletrônica nutritime** – ISSN 1983-9006 www.nutritime.com.br Artigo 266 Volume 11 – N.05 p. 3617- 3636, Set/Out. 2014. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO266.pdf. Acesso em: 21 de Set. 2017.
- SOUSA, T. O. **Métodos de redução no consumo de água usados por moradores do extremo leste de São Paulo**. São Paulo: VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2015.
- VERGARA, Sylvia Constant. **Gestão da Qualidade**. Editora FGV. 3º Edição. Rio de Janeiro. 2006.