



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [pocos.com.br](http://pocos.com.br)

## **PROPOSTA DE REDUÇÃO DO USO DE ÁGUA NAS CAIXAS DE DESCARGAS DOS BANHEIROS DO IFPA CAMPUS CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PARÁ.**

**Selma Ferreira Pimentel(1); Rodrigo Nunes da Rocha(2); Sirlei Rodrigues de Carvalho(3);  
Joandson Fernandes Campos(4); Mucio Soares Sanches(5); Allan Nunes Costa(6), Maicon  
Oliveira Miranda(7), Bráulio Veloso Galvão(8)**

(1) Estudante de Graduação em Tecnologia Gestão Ambiental, Conceição do Araguaia-Pará, Instituto Federal do Pará (IFPA), Rua 11, nº. 652 – Vila Nova, Conceição do Araguaia-Pará, [selma-pimentel@hotmail.com](mailto:selma-pimentel@hotmail.com), (2) Estudante de Graduação em Tecnologia Gestão Ambiental, Conceição do Araguaia-Pará, Instituto Federal do Pará (IFPA), Rua 07, nº. 630 - Emerêncio; Conceição do Araguaia-Pará; [nunesrodrigo35@yahoo.com.br](mailto:nunesrodrigo35@yahoo.com.br), (3) Estudante de Graduação em Tecnologia Gestão Ambiental, Conceição do Araguaia-Pará, Instituto Federal do Pará (IFPA), Av. Governador Pás de Carvalho, nº. 3493 - Centro; Conceição do Araguaia-Pará; [Sirley-50@hotmail.com](mailto:Sirley-50@hotmail.com), (4) Estudante de Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental, Conceição do Araguaia-Pará, Instituto Federal do Pará (IFPA), Av. JK., 2892 - Centro; Conceição do Araguaia-Pará; [jhoandsom@gmail.com](mailto:jhoandsom@gmail.com), (5) Professor Pesquisador, Conceição do Araguaia-Pará, Instituto Federal do Pará (IFPA), Rua Benedito Rocha, nº. 1050 - Centro; Conceição do Araguaia-Pará; [sanches.mucio@bol.com.br](mailto:sanches.mucio@bol.com.br), (6) Professor Pesquisador, Conceição do Araguaia-Pará, Instituto Federal do Pará (IFPA), Rua Irmã Maria Ótalia, nº. 410 – Centro - Conceição do Araguaia-Pará; [allannunescosta2@gmail.com](mailto:allannunescosta2@gmail.com), (7) Professor Pesquisador; Conceição do Araguaia-Pará, Instituto Federal do Pará (IFPA); Av. Dom Sebastião Thomas, s/n; Conceição do Araguaia-Pará; [Maikon008@hotmail.com](mailto:Maikon008@hotmail.com), (8) Professor Pesquisador, Conceição do Araguaia-Pará, Instituto Federal do Pará (IFPA), Rua 16, nº. 4453 - Emerêncio; Conceição do Araguaia-Pará; [braulioveloso@ig.com.br](mailto:braulioveloso@ig.com.br).

### **Eixo temático: Gerenciamento de Recursos Hídricos e Energéticos**

**RESUMO** – A quantidade de água doce em nosso planeta tende a diminuir no decorrer dos próximos anos, caso a humanidade continue há adotar práticas/costumes relacionado ao desperdício deste recurso Hídrico tão importante para a sobrevivência da vida no planeta, o objetivo desse trabalho foi utilizar uma técnica de otimização de uso da água em caixas acopladas de descargas dos vasos sanitários no IFPA-Campus Conceição do Araguaia/PA. O trabalho foi desenvolvido com base em uma pesquisa quantitativa, método de amostragem utilizando a técnica nos banheiros do primeiro (1º) e segundo (2º) piso do bloco educacional do IFPA – Campus Conceição do Araguaia/Pá, nos dias 11 e 12 do mês de maio de 2015, para a execução do mesmo, surgiu a necessidade de dividir em quatro fases dentre elas: pesquisa bibliográfica, procedimento das coletas, procedimentos das análise de dados e divulgação dos resultados. Em 15 banheiros ativos com relação à média de alunos que cursam nos 3 períodos letivos, o consumo de água reduzido nas descargas dadas ao usar vasos sanitários chega a 3.545,53 litros por dia, em 1 mês, isso no período letivo de 25 dias, o uso intensivo desse recurso hídrico chega aproximadamente a 88.638,16 litros ao mês. Com a implantação da técnica da garrafa pet (600ml), foi possível constatar um consumo reduzido de aproximadamente 29.546,05 Litros ao mês de água, ou seja, o número total de uso do recurso baixou para 59.092,11 litros ao mês. Logo a técnica executada na Instituição de ensino foi bem sucedida, por apresentar bons resultados tanto na economia quanto na conservação dos recursos hídricos.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.pocos.com.br](http://www.pocos.com.br)

**Palavras-chave:** Recurso hídrico. Quantidade de água. Consumo de água. Técnica de otimização de uso de água.

**ABSTRACT** – The amount of freshwater on our planet tends to decrease over the coming years if humanity still no adopt practices / customs related to waste this water resource so important to the survival of life on the planet, the aim of this study was to use a technique of water use optimization coupled boxes of discharges from toilets in IFPA-Campus Conceição do Araguaia / PA. The work was based on a quantitative survey, sampling method using the technique in the first of the bathrooms (1) and second (2nd) floor of the educational block IFPA - Campus Conceição do Araguaia / Shovel, on 11 and 12 of the month May 2015 for the implementation of the same, the need to split into four phases among them: literature, the collection procedure, data analysis procedures and dissemination of results. In 15 active bathrooms with the average of students who attend the three academic periods, reduced water consumption in the discharge given to the use toilets reaches 3545.53 liters per day, in one month, so in the school year 25 days, the intensive use of water resources reaches approximately 88,638.16 liters per month. With the technique of implantation of pet bottle (600ml), there has been a reduced consumption of approximately 29,546.05 liters per month of water, ie, the total number of resource usage dropped to 59,092.11 liters per month. Soon the performed technique in educational institution was successful, by presenting good results both in the economy and in the conservation of water resources.

**Key words:** Water resource. Amount of water. Water consumption. Technical water use optimization.

## Introdução

A quantidade de água doce em nosso planeta tende a diminuir no decorrer dos próximos anos, devido à má utilização por parte da população acostumada com desperdício deste recurso natural, por isso a grande necessidade de novas alternativas e métodos de economizar a água.

Em relação ao desperdício e o grande consumo de água, May (2004) e Tucci (2008), afirma que:

Nos últimos anos, o aumento da demanda por água, normalmente ocasionado pelo crescimento populacional acentuado e desordenado nos centros urbanos e pelo aumento do consumo por habitante, tem imposto a adoção de programas para conservar a água (MAY, 2004; TUCCI, 2008).

Diante da colocação do autor acima, há uma grande importância na implantação de programas de conscientização para conservação e/ou preservação desses recursos que são disponibilizados e usados inadequadamente em sua grande maioria nas Instituições de ensino. Todavia, com adoção de técnicas de reaproveitamento da água “essa redução pode ser obtida através de mudanças de



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [pocos.com.br](http://pocos.com.br)

hábitos no uso da água ou mediante a adoção de aparelhos ou equipamentos poupadores” (PNCDA, 2000).

Boa parte dos pesquisadores concorda que a ingestão de água tratada é um dos mais importantes fatores para a conservação da saúde, é considerada o solvente universal, auxilia na prevenção das doenças (cálculo renal, infecção de urina, etc.) e proteção do organismo contra o envelhecimento.

Porém, está havendo um grande desperdício desse recurso natural, além de seu uso ser destinado principalmente para as atividades econômicas. Haja visto que atualmente, 69% da água potável é destinada para a agricultura, 22% para as indústrias e apenas 9% usado para o consumo humano, e a poluição hídrica é outro fator agravante, pois os rios são poluídos por esgotos domésticos, efluentes industriais, resíduos hospitalares, agrotóxicos, entre outros elementos que alteram as propriedades físico-químicas da água (BRASIL ESCOLA, 2016).

A escassez de água em geral é agravada em virtude da desigualdade social e da falta de manejo e usos sustentáveis dos recursos naturais, ficando claro, que controlar o uso da água significa minimizar e/ou controlar o uso inadequado dos recursos hídricos, pensando nisso surgiu a preocupação com a possível escassez de água no município de Conceição do Araguaia/PA, onde ressalva-se a seguinte pergunta: “Como reduzir e/ou Otimizar a quantidade de água que é descartada nas descargas dadas por uso dos vasos sanitários de uma instituição de ensino?”

Pensando nessa hipótese, surgiu o seguinte objetivo que foi utilizar uma técnica de redução (Otimização) de água em caixas acopladas de descargas dos vasos sanitários do IFPA-Campus Conceição do Araguaia/PA, para a otimizar a utilização deste recurso relacionado ao consumo de água, que serviu de base, para que as pessoas adotem hábitos e costumes mais adequados para a preservação do meio ambiente e dar oportunidade de utilização deste recurso as presente e futuras gerações.

## **Material e Métodos**

Esse trabalho foi desenvolvido com base em uma pesquisa quantitativa, através do método de amostragem, nos vasos sanitários dos banheiros do primeiro (1º) e segundo (2º) piso do bloco educacional do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará – Campus Conceição do Araguaia/Pá, nos dias 11 e 12 do mês de maio de 2015, sendo que o método utilizado para a execução do projeto foi dividido em quatro fases:

### **1ª Fase: Pesquisa para reformulação do projeto**

Pesquisa bibliográfica e aplicação da técnica da garrafa pet (600ml) nas caixas d'água acopladas dos vasos sanitários em banheiros do primeiro (1º) e segundo (2º) piso do bloco educacional do IFPA.

### **2ª Fase: Procedimentos da Coleta**

Foram colocados em todas as caixas acopladas de descargas dos banheiros do primeiro e segundo piso do bloco educacional no IFPA, a técnica da garrafa pet (600ml) cheia de areia nas caixas d'água acopladas dos vasos sanitários dos banheiros, para a obtenção de resultados com relação ao descarte de água nas descargas dadas em cada vasos sanitários do campus. Com a implantação/adesão



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.pocos.com.br](http://www.pocos.com.br)

da técnica não ocorreu nenhuma alteração no funcionamento da caixa, a mesma fica com todos os seus mecanismos e suas respectivas funções.



**Figura 01:** Matérias utilizados para técnicas e coletas.

Fonte: Arquivo pessoal 2015.

### **3ª Fase: Procedimento de análise dos dados**

Os resultados serão mensurados através de amostragem, ou seja, a coleta será feita em dois dias, a quantidade que é gasta no geral, a redução com o uso técnica, e quantidade aproximadamente que é reduzida em um mês.

### **4ª Fase: Divulgação dos Resultados**

O presente trabalho foi apresentado para o alunado em geral na semana do Meio Ambiente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Conceição do Araguaia/Pará, para gestão administrativa do campus e para alunos 5º ao 6º ano de uma escola municipal, com o intuito de sensibilizar os alunos com a técnica implantada.

Os dados obtidos foram tabulados em planilha do Excel e calculada a quantidade de água gasto com as descargas dadas ao usar cada banheiros sem a instalação da técnica e depois das instalação.

De acordo com a fórmula à seguir:

**Média dos alunos:**

$$MA = \frac{STA}{QT}$$

Eq. 01

MA: média dos alunos;

STA: Soma do total de alunos por turma;

QT: quantidade de turmas

**Quantidade de litros gasto nos banheiros por dia:**

$$VT = LC * BA * 1 * MA$$

Eq. 02

VT: Valor total de água gasta por dia;

LC: litros por caixa;





# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE**

de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.pocos.com.br](http://www.pocos.com.br)

BA: banheiros ativos.

MA: média dos alunos

**Quantidade de litros gasto nos banheiros por mês:**

$$VM=VT*25$$

Eq. 03

VM: Valor total por mês;

VT: Valor total de água gasta por dia.

Observação: para calcular a redução de água gasto, utiliza-se a mesma fórmula, substituindo apenas o LC (litros por caixa) colocando o valor que economizou com a técnica implantada.

## Resultados e Discussão

No âmbito relacionado a consumo de água, em muitos países desenvolvidos a preferência sempre foi pelos sistemas de descarga por caixa acoplada, que gasta um volume menor que outros tipos de descarga e fixo de água (IBDA, 2007).

Na tabela (1), a seguir, está apresentado o resultado dos técnicas utilizados através da garrafa pet de implantadas nos vasos sanitários dos banheiros do primeiro (1º) e segundo (2º) piso do bloco educacional do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará – Campus Conceição do Araguaia/Pá, foram totalizados os resultados de acordo com os dados coletados.

Tabela 1. Descrição das fórmulas e quantidade de valores utilizados para calcular o volume de água gasto nas descargas dos banheiros do Piso Educacional.

### Descrição das fórmulas e quantidade de valores

Total de turmas	19
Litros/caixa	9
Quantidade de alunos	499
Média dos alunos	26,26
Dias letivos	25
Banheiros ativos	15

Fonte: Dados dos autores.



**Figura 02:** Resultados das técnicas.

Fonte: Arquivo pessoal 2015.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016 [www.pocos.com.br](http://www.pocos.com.br)

Tabela 02. Resultados de acordo com a aplicação da técnica de redução de água em caixas acopladas de descargas dos vasos sanitários dos banheiros do IFPA-Campus Conceição do Araguaia/PA.

<b>Resultados de acordo com a aplicação da técnica</b>	<b>Litros/Caixa</b>	<b>Quant. de água</b>
<b>Total de água por dia</b>	?	3545,53
<b>Total de água por mês (dias letivos)</b>	9	88638,16
<b>Total de água gasto depois da instalação</b>	6	59092,11
<b>Total de água economizado depois da instalação</b>	3	29546,05

Fonte: Dados dos autores.

Nota-se que as caixas de descargas nos 15 banheiros ativos com relação à média de alunos que cursam no instituto nos 3 períodos letivos, o consumo de água com relação as descargas dadas ao usar vasos sanitários chega a 3.545,53 Litros ao dia, sendo que em 1 mês, no período letivo de 25 dias, o uso intensivo desse recurso hídrico chega aproximadamente a 88.638,16 Litros ao mês.

Após a implantação da técnica da garrafa pet (600ml), foi possível diagnosticar um consumo reduzido de aproximadamente 29.546,05 litros ao mês de água, logo o número total de uso do recurso baixou de 88.638,16 para 59.092,11 litros ao mês.

## **Conclusões**

Com a implantação dessa técnica foi possível diagnosticado a grande redução de água que é desperdiçada em uma quantidade razoável nos banheiros da instituição de ensino, apresentando ótimos resultados na economia e redução de água por se tratar de uma técnica sem nenhum custo.

## **Referências**

Brasil Escola. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/agua.htm>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO DA ARQUITETURA – IBDA. Bacias sanitárias e o consumo de água. São Paulo:IBDA, 2007. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

MAY, S. Estudo da Viabilidade do Aproveitamento de Água de Chuva para Consumo Não Potável em Edificações. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Construção Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 189 p.

PNCDA – PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA. Secretaria de Política Urbana. Disponível em: <<http://www.pncda.gov.br/>> Acesso em: 22 abr. 2016.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. Estudos Avançados, v. 22, n. 63, p. 97-112, 2008.