

## UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DE FONTES ALTERNATIVAS: UMA PERCEPÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO TECNOLÓGICO

Albino Moura Guterres, Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – E-mail: prof.albinomoura@gmail.com

Vera Maria Cartana Fernandes, Universidade de Passo Fundo – E-mail: cartana@upf.br

Naira Elizabete Barbacovi, Universidade de Passo Fundo – E-mail: nairabarbacovi28@gmail.com

**Resumo:** Diante da escassez da água de boa qualidade e a preocupação em criar uma nova geração de jovens profissionais da área técnica mais consciente com a conservação ambiental, foi realizado um estudo tendo como objetivo analisar o uso de águas de fontes alternativas no Campus Passo Fundo do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. Para isso, se fez necessário avaliar o consumo das águas de fontes alternativas e a verificação do potencial de economia de água potável em relação ao uso dessas águas dentro do Campus. Também realizou-se palestras e aplicação de questionário para os alunos do curso técnico em mecânica em relação a fontes de água alternativa e a importância da conservação dos recursos naturais. Com a pesquisa identificou-se uma única fonte alternativa de água que é a captação de água de chuva, sendo que, esta é utilizada nos banheiros para as descargas das bacias sanitárias e mictórios e corresponde a 28% do consumo total de água no Campus. Com a utilização da água de chuva para esses fins, foi possível economizar entorno de duzentos e setenta mil litros de água potável anualmente. De acordo com os resultados do questionário sobre a importância de se ter no campus esse sistema, obteve-se como resultado que 100% dos alunos consideraram que a captação e uso da água da chuva, além de diminuir o consumo de água potável, busca contribuir para o futuro da sustentabilidade hídrica.

**Palavras-chave:** água de chuva; fontes alternativas de água; conservação ambiental; educação ambiental.

## USE WATER SOURCES: A PERCEPTION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN A FEDERAL INSTITUTION OF TECHNOLOGICAL EDUCATION

**Abstract:** Given the scarcity of good quality water and the concern for creating a new generation of young technical professionals more aware with environmental conservation, a study aiming to analyze the use of alternative water sources in Passo Fundo Campus Federal Institute South Rio Grande. For this, it was necessary to assess the intake of water from alternative sources and verification of potential for potable water savings in the use of groundwater within the Campus. Also held lectures and a questionnaire for the students of technical course in mechanics in relation to alternative sources of water and the importance of conservation of natural resources. With research identified a single alternative source of water is rain water harvesting, and this is used in bathrooms for discharges from toilets and urinals and corresponds to 28% of total water consumption on campus. With the use of rainwater for these purposes, it was possible to save around two hundred and seventy thousand liters of drinking water annually. According to the results of the questionnaire about the importance of having this system on campus, we obtained the result that 100% of students felt that the capture and use of rainwater, and reduce the consumption of potable water, seeks to contribute for the future of water sustainability.

**Keywords:** rain water, alternative water sources, environmental conservation, environmental education.

### 1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas enfrentados atualmente pela humanidade, em relação ao meio ambiente, é a escassez da água doce, devido a fatores como o consumo excessivo de água bruta, as mudanças climáticas, a poluição da água e o consumo insustentável dos recursos hídricos. Esse problema tem gerado preocupação e incentivado ao racionamento e à busca de soluções alternativas para a escassez (LIMA. J. A *et al.*, 2011). Desta forma, é importante a conscientização ambiental das pessoas em relação aos recursos naturais, no entanto, isso só será possível com percepção e entendimento do real valor do meio ambiente natural em nossas vidas.

A captação de água de chuva, onde a água captada pode ser utilizada para fins não potáveis, tais como descargas em vasos sanitários, torneiras de jardins, lavagens de roupas, de calçadas, automóveis, etc., aparece como uma solução para a redução do consumo de água potável (HAGEMANN, 2009).

Aliado a esse contexto, em muitas Instituições Federais de ensino tecnológico a maioria dos campi apresenta abastecimento de água potável por concessionária, mas por razões econômicas e ambientais, esses campi possuem sistemas de captação de água de chuva para usos em fins não potáveis.

O presente trabalho foi realizado no Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, e justifica-se pela importância de se utilizar fontes alternativas de água para atender a demanda por água não potável. Desta forma, essa pesquisa se torna relevante na questão ambiental, no que diz respeito à conservação das fontes de águas potáveis.

O artigo tem por objetivo analisar o uso de águas de fontes alternativas em um campus do Instituto Federal Sul-Riograndense, para desta forma, determinar a quantidade de água potável que pode ser economizada com a implantação de fontes não potáveis de água em Institutos de Educação Tecnológica e incentivar as escolas de educação básica, técnica e tecnológica a proporcionarem aos estudantes o convívio com exemplos ecologicamente corretos. Sendo que, os mesmos ao conviverem com um sistema de captação de água de chuva possam se interessar cada vez mais sobre a conservação dos recursos hídricos.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Água de chuva**

A água da chuva pode ser utilizada em diversos processos, é uma ótima fonte de água e de tecnologia relativamente simples e econômica. A captação da água de chuva é um processo antigo e muito utilizado em regiões áridas e semiáridas como é o caso do Nordeste Brasileiro onde, às vezes, a captação ainda é feita de maneira artesanal e cuja finalidade pode, inclusive, ser o consumo humano devido à falta de água tratada (GROUP RAINDROPS, 2002).

De um modo geral as águas de chuva apresentam boa qualidade, devido ao seu processo de destilação natural, ligado ao ciclo hidrológico, e aos processos de evaporação e condensação. Entretanto, em regiões próximas a grandes centros urbanos ou industriais a chuva pode apresentar poluentes que inviabilizem a sua utilização, devido à presença de altas concentrações de óxido de enxofre e nitrogênio (Gonçalves, 2006).

Segundo Silva (2008), o aproveitamento de água de chuva para usos não potáveis é uma solução que deve ser cuidadosamente pensada e utilizada, pois os recursos naturais estão cada vez mais escassos, e sendo assim, devem ser tratados com maior respeito e atenção.

### **2.2 Sistema de aproveitamento de água da chuva**

A NBR 15527/07 permite apenas a utilização de água resultante de precipitações atmosféricas coletada em coberturas, telhados, onde não haja circulação de pessoas, veículos ou animais.

Conforme Gonçalves (2006), os sistemas de coleta da água de chuva em telhados são basicamente compostos por calhas, condutores, dispositivos para descarte da água de lavagem do telhado, filtros ou grades para remover materiais grosseiros e a cisterna para a sua reservação.

Essa forma mais simples de sistemas de coleta e aproveitamento de água da chuva tem apontado ser viável por ser uma alternativa de baixo custo, e eficaz em resolver o problema da demanda menos nobre de água destinada ao consumo humano. (BRANT, 2006).

Mas é importante salientar, que mesmo com o descarte da primeira chuva e os filtros, algumas substâncias ainda permanecem na água e faz-se necessário a utilização de dispositivos para eliminar essas substâncias e conseqüentemente aumentar a qualidade da água armazenada na cisterna.

De acordo Manual da ANA/FIESP & SindusCon-SP (2005), considerando os usos não potáveis mais comuns em edificações, são empregados sistemas de tratamentos compostos de unidades de sedimentação simples, filtração simples e desinfecção com cloro ou com radiação ultravioleta. Logicamente, a utilização desses equipamentos está vinculada à finalidade da água armazenada.

### **2.3 Educação Ambiental: Uso de fontes de água não potáveis em Instituições de Ensino**

Segundo Philippi (2001), a Educação Ambiental deve buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa das espécies que habitam o planeta com o meio ambiente. É preciso considerar que a natureza não é fonte inesgotável de recursos e suas reservas são finitas, devendo ser utilizadas de maneira racional, evitando-se o desperdício e considerando-se a reciclagem como processo vital. As demais gerações merecem nosso respeito, sendo a manutenção da biodiversidade fundamental para a nossa sobrevivência.

Conforme Effting (2007) as Instituições de Ensino destacam-se como espaços privilegiados na prática de atividades que proporcionem a reflexão sobre a importância da temática ambiental. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis.

Segundo Elali (1998) as Instituições de Ensino não tem como função apenas transmitir conhecimentos, mas também, difundir valores de culturas entre gerações. A educação tem na ação concreta uma de suas principais bases, envolvendo atitudes e comportamentos que, repetindo-se e transformando-se no dia a dia, poderão vir a consolidar-se como prática socialmente aceita.

As Instituições de ensino devem oferecer meios eficazes para que os estudantes compreendam os fenômenos naturais, as ações humanas e sua consequência para a humanidade e o meio ambiente. É fundamental que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade socialmente justa, em um ambiente saudável (RECKZIEGEL, *et al.*, 2010).

Com o uso de fontes alternativas de água nas Instituições de Ensino, os estudantes poderão acompanhar e analisar de perto a consciência da gravidade da crise e expressar sua aceitabilidade na utilização de fontes alternativas de abastecimento de água como opção de combate à escassez de água no mundo.

## **3. METODOLOGIA**

O objeto de estudo desse trabalho é o Campus Passo Fundo do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul). O Campus Passo Fundo é uma Instituição Pública especializada em Educação Profissional e Tecnológica, e o principal objetivo do Campus é levar ensino

profissional público e gratuito na área tecnológica para a região norte do Estado do Rio Grande do Sul (IFSUL, 2012).

O presente estudo é caracterizado como estudo de caso. Para a realização do mesmo dividiu-se o estudo em quatro etapas: a primeira compreende a obtenção de dados a campo, onde foram adquiridas informações relevantes para a realização da pesquisa no Campus Passo Fundo, a segunda etapa avalia a quantidade da água de fontes alternativas utilizada. A terceira etapa corresponde à verificação do potencial de economia de água potável em relação ao uso das águas de fontes alternativas no Campus. Como última etapa, realizou-se um levantamento de informações relacionadas à conscientização da preservação dos recursos naturais.

### **3.1 Obtenção de dados a campo**

Nesta etapa foram realizadas entrevistas com os funcionários e visitas *in loco*, onde obteve-se para o Campus Passo Fundo, os seguintes dados: o número de prédios existentes; a população; o sistema hidrossanitário utilizado; as fontes alternativas de abastecimento de água; as utilizações dessas fontes e a demanda de água potável.

### **3.2 Demanda de água de fontes alternativas**

Para a determinação da demanda de água não potável a ser atendida por água de fontes alternativas, instalou-se nas saídas dos reservatórios de água de fontes alternativas, equipamentos de hidrometração com o intuito de monitorar o consumo dos prédios. Esse monitoramento foi realizado através do conjunto: medidor de vazão, acompanhando de um Data Logger e um transmissor de dados. Esse é um sistema de medição remota, no qual os medidores, ao realizarem a leitura de consumo, emitem pulsos, lidos e transmitidos por um transmissor de dados a um Data Logger, este por sua vez armazena os dados de vazão em intervalos de tempo predefinidos, que são lidos de tempos em tempos. Com o auxílio de uma Interface de Comunicação Ótica, transferem-se estas informações armazenadas no Data Logger a um computador, o que possibilita a criação de um perfil de consumo para o local.

### **3.3 Avaliação do potencial de economia de água potável**

Nesse item foi necessário conhecer o consumo de água potável e o de água de fontes alternativas, o que representa o consumo total de água no campus. O consumo de água potável definiu-se a partir das medições da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN). Já o consumo de água de fontes alternativas, foi obtido com as medições nos sistemas de hidrometração.

Para conhecer o potencial de economia de água potável tornou-se necessário determinar se toda a demanda por água não potável foi atendida com água de fontes alternativas. A verificação se a demanda de água não potável foi atendida diariamente foi realizada com o auxílio de um programa computacional. Com esse programa, realizou-se as comparações entre o volume de água de fontes alternativas disponível diariamente nos reservatórios e a demanda diária dessa água.

### 3.4 Levantamento de informações relacionadas a conscientização da preservação dos recursos naturais

Nesta etapa, buscou-se apresentar as fontes alternativas de água existente no campus Passo Fundo, bem como, apresentar o quanto de economia de água potável é possível obter com a adoção desses sistemas, para isso realizou-se palestras para os alunos, do curso técnico em mecânica, mostrando essas informações. Na sequência aplicou-se um questionário semiestruturado com o objetivo de verificar se os mesmos tinham conhecimento que o Campus possui uma fonte alternativa de água, e também, analisar a opinião dos mesmos em relação à utilização dessas fontes para a preservação e conservação dos recursos naturais.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 Obtenção de dados a campo

Na pesquisa de campo desenvolvida no Campus, observou-se que este é composto por: um prédio de sala de aula, um prédio com laboratórios de informática, uma oficina de fabricação mecânica, laboratórios do curso de edificações, centro de convivência, auditório e o prédio do setor administrativo.

Sobre a população de usuários em cada prédio, foi possível, em um levantamento junto ao setor administrativo do Campus, conhecer o número de funcionários e alunos que se utilizam dos prédios diariamente.

Na Tabela 1, observa-se o número de professores e técnicos administrativos que compõem o quadro fixo de funcionários do campus, além dos funcionários terceirizados que atuam na vigilância e serviços gerais do campus.

Tabela 1 – Total de servidores do Campus Passo Fundo

Cargo	Nº de servidores
Professores	45
Técnicos Administrativos	35
Funcionários Terceirizados	27
<b>Total de Servidores</b>	<b>107</b>

Os técnicos administrativos cumprem oito horas diárias nas dependências do prédio do setor administrativo, também neste prédio está o vestiário dos funcionários terceirizados. Com esses dados observou-se que o prédio do setor administrativo possui diariamente uma população constante e que permanece um longo período de tempo neste local.

Com a obtenção, junto ao setor administrativo do campus, da relação dos alunos matriculados no primeiro semestre de 2012 foi possível identificar um total de 491 alunos matriculados. Na Tabela 2, observa-se a distribuição desses alunos por prédio diariamente.

Tabela 2 - Número de alunos por Prédio

Local	Média diária de alunos
Prédio de salas de aula	211
Prédio dos laboratórios de informática	236
Oficina de Fabricação Mecânica	100
Laboratório de Edificações	15

Em relação às fontes de água alternativa existentes no Campus, pode-se confirmar através de visitas *in loco* em todos os prédios que a captação de água de chuva é a única fonte alternativa de água. Existem sistemas de captação nos prédios do setor administrativo, dos laboratórios de informática, das salas de aula e da oficina de fabricação mecânica. Essa água captada é utilizada nos ambientes sanitários desses prédios para as descargas das bacias sanitárias e mictórios.

Na Tabela 3, pode-se observar características de alguns elementos que compõem o sistema de captação e armazenamento de água de chuva.

Tabela 3 – Características dos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva

Prédio	Característica do sistema		
	Área de captação (m <sup>2</sup> )	Volume do reservatório superior (L)	Volume do reservatório inferior (L)
Salas de aula	600	2000	3000
Laboratórios de informática	600	2000	3000
Oficina de Fabricação Mecânica	600	1000	2000
Setor Administrativo	2000	3000	70000

Já para determinar o consumo de água potável, analisou-se as faturas cobradas pela CORSAN referentes às medições do consumo de água, para conhecer a quantidade de água potável, utilizada entre os meses de agosto/2011 a julho/2012. Na Figura 1, observa-se o consumo de água potável referente ao período citado.

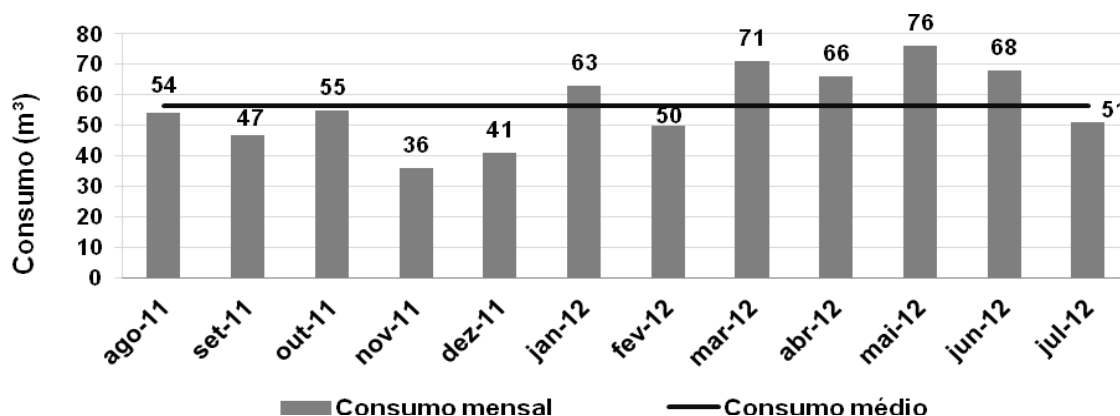


Figura 1 - Consumo de água potável para o período 08/2011 a 07/2012.

Desta forma identificou-se o consumo médio de água potável no Campus, que foi de 56,5 m<sup>3</sup> mensais, o que corresponde a um consumo mensal médio de 56.500 litros de água.

#### 4.2 Demanda de água de fontes alternativas

No mês de abril de 2012 foi instalado um sistema de hidrometração na saída dos reservatórios superiores dos prédios dos laboratórios de informática, do setor administrativo e da oficina de fabricação mecânica, para possibilitar o processo de monitoramento do consumo de água de chuva para as descargas nas bacias sanitárias e nos mictórios.

Com os dados de consumo referentes ao período de 01/05/2012 a 30/06/2012 observou-se o consumo total de água nas descargas das bacias sanitárias e mictórios. Com esses dados, também foi possível identificar os consumos médios diário e mensal de água nesses aparelhos, conforme observa-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Consumo de água nas descargas das bacias sanitárias e mictórios no período de 01/05/2012 a 30/06/2012

Local	Consumo Total (Litros)	Média de consumo diário (Litros)	Média de consumo mensal (L)
Prédio do setor administrativo	14.608	244	7.320
Prédio dos laboratórios de informática	13.777	237	7.110
Oficina de Fabricação Mecânica	8.418	138	4.140
Prédio de salas de aula	13.77	237	7.110

Na Tabela 4 observa-se que além dos três prédios onde instalou-se os sistemas de hidrometração, existe no Campus o prédio de salas de aula que possui sistema de captação de água de chuva para alimentar as descargas das bacias sanitárias e mictórios. O prédio de salas de aula possui uma população semelhante ao do prédio dos laboratórios de informática, desta forma, conclui-se que a demanda de água nas descargas dos aparelhos sanitários é similar ao do prédio dos laboratórios de informática.

#### 4.3 Avaliação do potencial de economia de água potável

Com o consumo de água potável no Campus, definido a partir das medições da CORSAN, observou-se que o consumo médio mensal é de 56.500 litros, quantidade essa, destinada ao consumo em torneiras, chuveiros, limpeza em geral e também para as descargas nos aparelhos sanitários dos prédios que não possuem sistema de captação de água de chuva.

Já, a partir do sistema de hidrometração instalado nos prédios, foi obtido à demanda de água para as descargas dos aparelhos sanitários. Com o período de medição analisado, determinou-se um consumo médio de 25.680 litros de água nos quatro prédios que possuem sistema de captação de água de chuva. Então, caso não seja possível à captação de água de chuva nesses prédios o consumo total de água potável para atender toda a demanda de água no campus seria de aproximadamente 82.180 litros mensais.

Para avaliar o potencial de economia de água potável no campus, tornou-se necessário avaliar em que períodos foi possível atender a demanda de água não potável no campus com a captação de água de chuva. Para determinar se a demanda por água não potável foi atendida

diariamente com água de chuva, foram desenvolvidas simulações utilizando o programa computacional Netuno 2.1 (GHISI *et al.*, 2009).

Para realizar as simulações foi necessário alimentar o programa com os seguintes dados de entrada: área de captação, dados diários de precipitação pluviométrica, demanda diária de água de chuva, coeficiente de aproveitamento, volume do reservatório superior e inferior de água de chuva.

Os especificações técnicas dos componentes do sistema de captação e armazenamento de água de chuva podem ser observados na Tabela 3 do item 4.1.

O coeficiente de aproveitamento é utilizado para representar o volume aproveitável de água pluvial após o desvio de escoamento inicial para descarte de folhas e detritos e também as perdas por absorção e evaporação da água pluvial ao atingir a superfície de captação. Nesta pesquisa utilizou-se coeficiente de aproveitamento de 0,8.

Já os dados pluviométricos utilizados foram obtidos no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para um período correspondente a agosto de 2011 a julho de 2012.

Em relação à demanda de água de chuva, utilizou-se para os prédios do setor administrativo e dos laboratórios de informática os valores médios de consumo para cada dia da semana, já para o prédio da oficina de fabricação mecânica o consumo médio de 138 litros diários.

Sendo assim, foram realizadas simulações no Netuno para definir a porcentagem de dias no período agosto de 2011 a julho de 2012 em que a demanda de água não potável foi atendida com água de chuva. O resultado pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Porcentagem de dias que a demanda de água não potável é atendida com água de chuva no período agosto de 2011 a julho de 2012.

<b>Prédio</b>	<b>Porcentagem de dias em que demanda de água não potável é atendida</b>
Setor administrativo	99%
Laboratórios de Informática	97%
Oficina de Fabricação Mecânica	98%

Com a porcentagem de dias em que a demanda de água não potável foi atendida com água de chuva definiu-se o número de dias que não se pode utilizar essa água.

Salientando que o consumo médio diário nas descargas das bacias e mictórios dos prédios do Setor Administrativo, Laboratórios de Informática, Salas de Aula e Oficina de Fabricação Mecânica são de 244, 237, 237 e 138 litros, respectivamente.

Conhecendo-se o número de dias em que não foi possível a utilização de água de chuva e o consumo diário nas descargas dos aparelhos sanitários, quantificou-se a demanda de água não potável no campus e a demanda atendida com a captação de água de chuva, como pode ser observado na Tabela 6. A análise corresponde à demanda para o período entre agosto de 2011 a julho de 2012, importante salientar que nos meses de janeiro e fevereiro (período de férias dos estudantes e professores) foi considerado apenas o consumo de água de chuva no prédio do setor administrativo.



Tabela 6 - Comparação entre a demanda de água não potável no campus e a demanda atendida com água de chuva no período agosto de 2011 a julho de 2012.

Prédio	Total de dias analisados	Total de dias sem disponibilidade de água de chuva	Demanda de água nas descargas dos aparelhos sanitários (Litros)	Demanda atendida com água de chuva (Litros)
Salas de aula	366	1	89.304	89.060
Laboratórios de informática	306	10	72.522	70.152
Oficina de Fabricação Mecânica	306	10	72.522	79.152
Setor Administrativo	306	6	42.228	41.400
		<b>Total</b>	<b>276.576</b>	<b>270.764</b>

Conforme descrito anteriormente, o consumo médio mensal de água potável é de 56.500 litros, o que representaria para o período de agosto de 2011 a julho de 2012 um consumo de 678.000 litros de água potável. Sem a utilização de água de chuva para atender a demanda nas descargas dos aparelhos sanitários, toda a demanda de água no campus teria que ser atendida por água potável, gerando um consumo, para o período em análise, de aproximadamente 954.576 litros.

No entanto, observou-se na Tabela 6, que para o período citado, 98% da demanda de água não potável no campus foi atendida pela água de chuva. O gráfico apresentado na Figura 2 apresenta a quantidade de água potável que será economizada no Campus, com a captação da água de chuva.

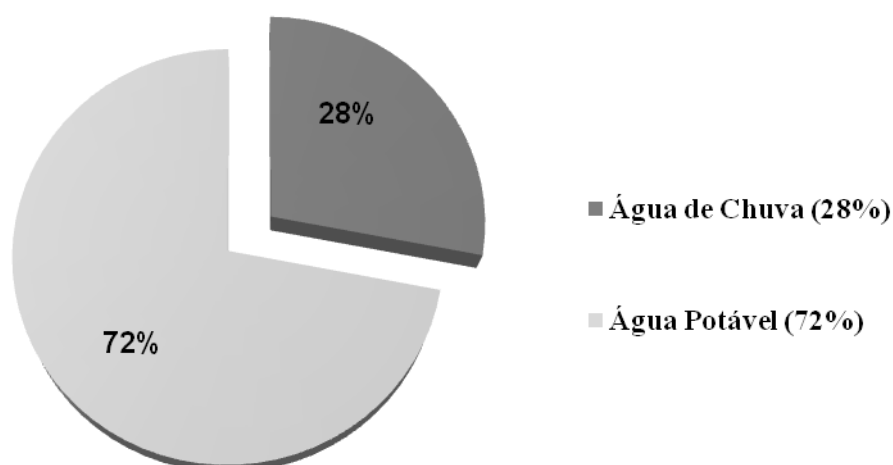


Figura 2 - Percentual de consumo de água potável e água de chuva no período de agosto de 2011 a julho de 2012

A partir da Figura 2, pode-se concluir que com o sistema de captação de água de chuva no campus, para atender a demanda nas descargas dos aparelhos sanitários, foi possível economizar 270.764 litros de água potável, no período de agosto de 2011 a julho de 2012, o que correspondeu a 28% do consumo total de água no campus.

#### 4.4 Levantamento de informações relacionadas a conscientização da preservação dos recursos naturais

Após o levantamento das informações referentes a economia de água potável que foi possível através do uso de água de chuva, buscou-se apresentar essas informações para os alunos do curso técnico em mecânica do IFSUL campus Passo Fundo. Para tanto, realizaram-se palestras apresentando todo o sistema implantado no campus e os valores encontrados.

Na sequência aplicou-se um questionário para os alunos, com o objetivo de identificar a opinião deles em relação ao uso de água de fontes alternativas. Participaram da pesquisa um total de 50 alunos com faixa etária média de 20 anos de idade. A Figura 3 apresenta os questionamentos feitos aos alunos e o percentual de respostas obtidas.

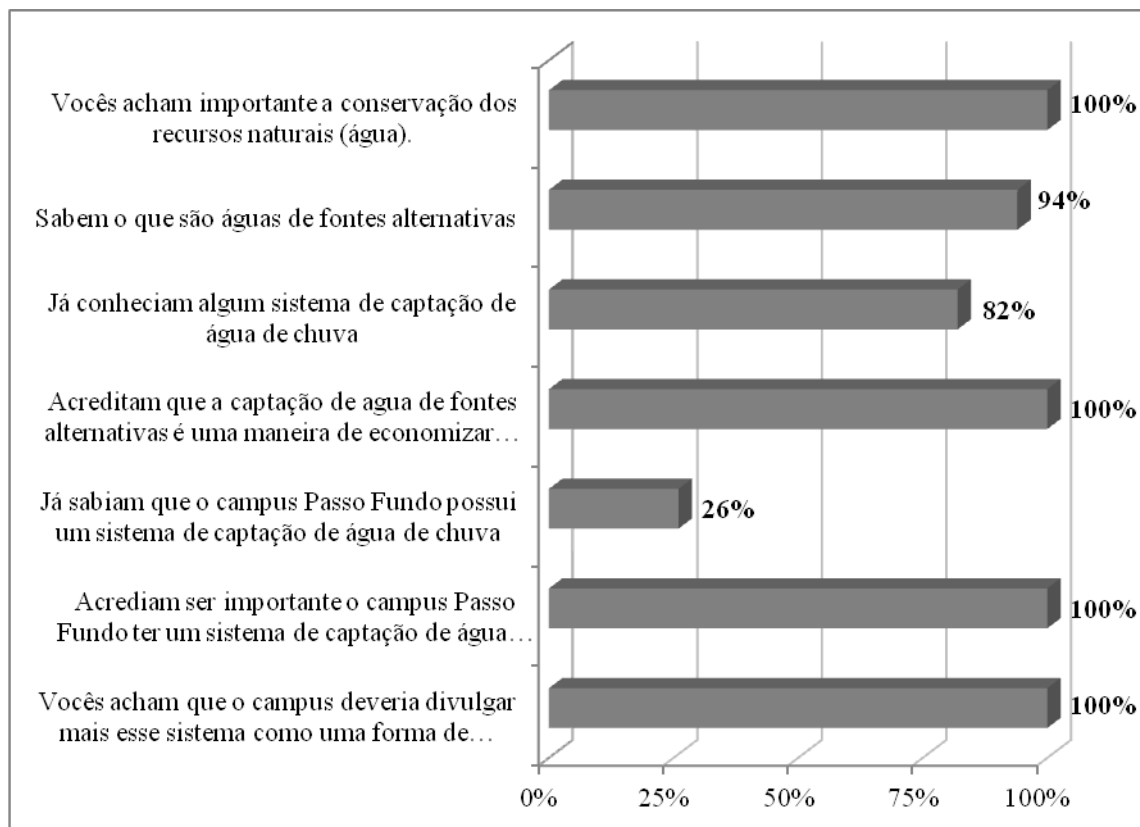


Figura 3 – Respostas dos alunos do curso técnico em mecânica em relação ao questionário aplicado.

Através da Figura 3 pode-se observar que em relação à preservação dos recursos naturais, um percentual de 100% dos alunos reconhecem a importância da conscientização e da preservação destes. Também, da mesma forma em relação às fontes de água alternativas, um percentual de 100% dos alunos acreditam que águas dessas fontes é uma maneira eficaz de se economizar água potável.

No entanto, um percentual de 26% de alunos tinham conhecimento que o campus possui um sistema de fonte de água alternativa, desta forma, percebe-se que deveria haver maior divulgação desse sistema junto a toda comunidade acadêmica, isso pode ser também constatado durante a realização do questionário onde 100% dos alunos, disseram que a divulgação desse sistema é importante, pois é uma ferramenta utilizada para a preservação dos recursos naturais.

Outro ponto relevante da pesquisa, que pode ser visualizado na Figura 11, foi em relação se os alunos sabiam o que são águas de fontes alternativas e se já conheciam um

sistema de captação de água de chuva, como resultado obteve-se que aproximadamente 90% dos entrevistados tinham conhecimento do assunto.

Através da Figura 3, pode-se concluir que os alunos consideraram importante a utilização de águas de fontes alternativas, os mesmos mostraram-se conscientes em relação à conservação dos recursos naturais, com destaque principal para a água, que é um bem tão precioso e que cada vez se encontra mais escasso.

## 5. CONCLUSÃO

Após a realização do presente estudo, verificou-se que, a única fonte alternativa de abastecimento de água no Campus Passo Fundo é a captação de água de chuva. Atualmente essa captação, é realizada em quatro dos seis prédios que compõem o campus. Ressalta-se que, a água de chuva coletada é utilizada, somente nos banheiros, para as descargas das bacias sanitárias e mictórios.

A principal contribuição deste estudo foi de que, com uso da água de chuva conseguiu-se obter economia da água potável. Se as precipitações pluviométricas na cidade de Passo Fundo se manterem próximas da média histórica do município, é possível armazenar água de chuva suficiente para atender quase que completamente (aproximadamente 98%) a demanda nas descargas das bacias sanitárias e mictórios. Sendo assim, conclui-se que a utilização de um sistema de captação de água de chuva, não diminui o consumo de água, mas, sim, diminui o consumo de água potável, que será substituída por uma água de qualidade inferior, contribuindo desta forma, para garantir o futuro da sustentabilidade hídrica.

Tão importante quanto à redução do uso de água potável é a conscientização dos estudantes em relação à utilização racional e consciente da água potável, além de ter conhecimento sobre os sistemas de captação, armazenamento e utilização da água da chuva no Campus. Para que os mesmos possam refletir sobre a questão do uso da água e da importância do aproveitamento para preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15527: Água de chuva: aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos**. Rio de Janeiro, 2007. 8 p.

ANA, FIESP & SINCUSCON-SP. **Conservação e reuso de água em edificações**: São Paulo: Prol Editora Gráfica. 2005. 152 p.

BRANT, Luiz Guilherme. **Aproveitamento das águas de chuva da cidade do Natal para fins potáveis**. [artigo científico]. Disponível em: < <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/I-115.pdf> >. Acesso em: 11 março. 2013.

EFFTING, Tânia Regina. **Educação Ambiental Nas Escolas Públicas: Realidade E Desafios**. [artigo científico]. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/taniaregina.pdf> >. Acesso em: 11 março. 2013.

ELALI, Gleice Azambuja. **O ambiente da escola – o ambiente na escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil**. [artigo científico]. Disponível em: < <http://www.portalensinando.com.br/ensinando/principal/conteudo.asp?id=4837> > . Acesso em: 11 março. 2013.

GHISI, E.; CORDOVA, M.M.; ROCHA, V. L. **Netuno 2.1**. Programa computacional. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Civil. Disponível em: <<http://www.labee.ufsc.br/downloads/softwares/netuno>>. Acesso em: 10 jul. 2009.

GONÇALVES, Ricardo Franci (Coord.). **Uso racional da água em edificações**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2006. 332 p.

GROUP RAINDROPS. **Aproveitamento da água da chuva**. Makoto Murase(Org.). Tradução: Massato Kobiyama; Cláudio Tsuyoshi Ushiwata; Manoela dos Anjos Afonso. Tradução de: Yatte Miyu Amamizu Riyo. Curitiba: Organic Trading, 2002, 196p.

HAGEMANN, S. E. ; GASTALDINI, M. C. C. **Estudo da qualidade da água da chuva em áreas com diferentes características de ocupação**. in: 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009, Recife. 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009.

**IFSul - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense**. Disponível em: <<http://www.ifsul.edu.br>>. Acessado em 03 de maio de 2012.

**INMET - Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acessado em 10 de setembro de 2012.

LIMA, J. A.; DAMBROS, M. V. R. ; ANTONIO, M. A. P. M. ; JANZEN, J. G. ; MARCHETO, Margarida . **Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da Amazônia**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 16, p. 291-298, 2010.

PHILIPPI, L. S. **A Construção do Desenvolvimento Sustentável** curso básico à distância: questões ambientais, conceitos, história, problemas e alternativas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001. 5v. 2ª Edição ampliada – Unidade VI.

RECKZIEGEL, C. R.; BENCKE, G. M.; TAUCHEN, J. A. **Cisternas para o aproveitamento de água da chuva: uso não potável em escolas municipais de Horizontina**. [artigo científico]. Disponível em <[http://www.fahor.com.br/publicacoes/saep/2010\\_cisternas\\_escolas\\_horizontina.pdf](http://www.fahor.com.br/publicacoes/saep/2010_cisternas_escolas_horizontina.pdf)>. Acesso em: 09 maio. 2013.

SILVA, Fernanda Cristina da. **Aproveitamento de águas pluviais**. [artigo científico]. Disponível em: <<http://www.tribunadeituverava.com.br/VIEW.ASP?ID=5640&TITULO=MINHA%20ITUVERAVA>>. Acesso em: 12 março. 2013.