

## Avaliação de medidas de racionalização do consumo de água em um edifício para fins educacionais

Petterson Michel Dantas  
contato@pettersondantas.com

Mestrado Profissional em Arquitetura Projeto e Meio Ambiente

---

### 1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano sem a infraestrutura prévia tem provocado diversos impactos ambientais, como o comprometimento da qualidade das reservas hídricas nas cidades.

Em algumas cidades do mundo já existem incentivos para redução do consumo de água potável, por meio do aproveitamento de água pluvial ou instalação de peças sanitárias economizadoras. De acordo com Tomaz (2005), na cidade norte-americana de Austin, é fornecido auxílio financeiro ao cidadão que instalar sistema de captação de água de chuva. Segundo Roaf, Fuentes e Thomas (2007), no Reino Unido, algumas companhias de água oferecem taxas reduzidas se o usuário comprovar que a água acumulada em sua propriedade não está sendo descarregada na rede pública.

Grandes oportunidades para racionalização do consumo de água estão em edificações em que os usos que não requerem água potável correspondem ao maior percentual de usos finais da água. Kammers e Ghisi (2006) estudaram o consumo de água em dez edifícios institucionais em Florianópolis/SC e identificaram que a maior parte do consumo é devida aos vasos sanitários e mictórios, que juntos atingem uma média de 72,1% do total nos edifícios estudados.

Para discutir sobre possibilidades de redução do consumo de água, neste artigo se exploram medidas de racionalização aplicadas a um edifício para ensino superior na cidade de Currais Novos, RN. O artigo é um recorte da dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFRN em abril de 2012. O prédio a ser avaliado é um projeto não executado, cujos espaços,

população e consumo de água foram dimensionados conforme levantamentos de campo, referências projetuais e bibliográficas consultadas durante o desenvolvimento do mestrado.

O artigo é focado na aplicação de medidas de racionalização do consumo de água à realidade estudada e posterior quantificação dos benefícios obtidos, por meio de simulação e cálculos matemáticos.

## 2 OBJETIVOS

Discutir sobre medidas de racionalização do consumo de água nas edificações;

Estimar economia alcançada com a aplicação de medidas de racionalização do consumo de água em uma edificação para ensino superior;

## 3 MÉTODO

Para quantificar a economia de água potável na edificação, foram realizadas duas simulações de consumo – uma considerando-se o prédio com as instalações hidráulicas convencionais e outra com a implantação das medidas de racionalização de consumo identificadas na revisão bibliográfica. Registrando-se a diferença de consumo de água entre os resultados das duas simulações, foi possível verificar a economia proporcionada.

### *Mecanismos economizadores*

As vazões e tempos de abertura de aparelhos economizadores foram obtidos a partir de fabricantes e das NBR 5626 – Instalação predial de água fria (ABNT, 1998) e NBR 13713 – Instalações hidráulicas prediais: Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio (ABNT, 2009).

### *Aproveitamento de água da chuva*

Após a quantificação do consumo de água dos aparelhos abastecidos por água pluvial foi realizada a simulação do aproveitamento de água da chuva utilizando-se o software Netuno 3.0 (GHISI, CORDOVA e ROCHA, 2011). A precipitação diária para Currais Novos foi obtida junto à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) para os anos de 2008 e 2009.

### *Reuso de efluentes*

No projeto em estudo optou-se por reutilizar apenas os efluentes dos lavatórios e mictórios para irrigação. Assim sendo, primeiramente foi identificado o volume gerado pelo consumo nos lavatórios e mictórios e em seguida, considerando-se o parâmetro proposto por Creder (2006) para irrigação de 1,5 litros/m<sup>2</sup>, identificou-se se o volume gerado supre irrigação diária da área de jardim da edificação.

### *Avaliação de benefícios*

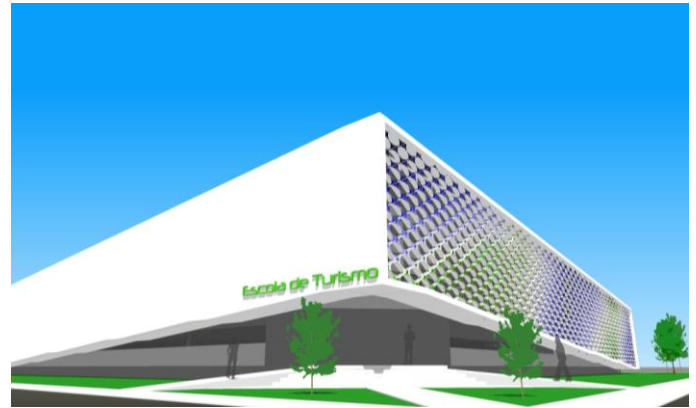
Por meio da comparação do consumo da edificação nos dois cenários propostos pôde-se registrar a economia proporcionada. Os resultados foram apresentados sob a forma de gráficos e indicadores ambientais e financeiros, tendo-se como referência os valores cobrados pela Companhia de Água e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) durante a realização do estudo.

### **4 CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO ESTUDADA**

O projeto arquitetônico estudado, denominado de Escola de Turismo, é destinado a uma faculdade de turismo localizada no Campus da UFRN na cidade de Currais Novos/RN. A edificação é composta por espaços para aulas teóricas, laboratórios, gabinetes para professores, área administrativa, espaços de convivência e de apoio, com 4.034,88m<sup>2</sup> de área construída total (Figura 1 e 2).

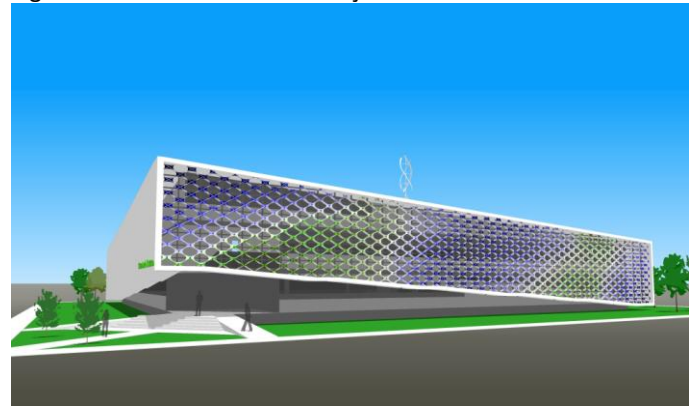
Sua população é composta por 485 pessoas, sendo 291 mulheres e 194 homens. Considerando-se o valor de 25litros/pessoa.dia (SABESP, 2011) chegou-se ao valor de 12.125,00 litros como consumo diário de água na edificação.

Figura 1: Vista frontal da edificação estudada.



Fonte: Dantas (2012).

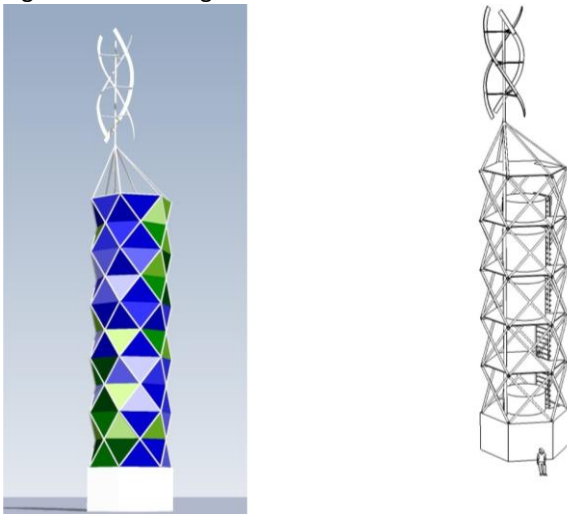
Figura 2: Vista lateral da edificação estudada.



Fonte: Dantas (2012).

A intenção de racionalizar o consumo de água foi um aspecto previsto desde a concepção do projeto, assim, o prédio conta com uma torre onde estão todos os reservatórios de água da edificação (Figura 3).

Figura 3: Torre d'água



Fonte: Dantas (2012).

No alto desta torre foi proposta a instalação de um cata-vento para bombear água dos reservatórios inferiores para os superiores sem gasto de energia elétrica.

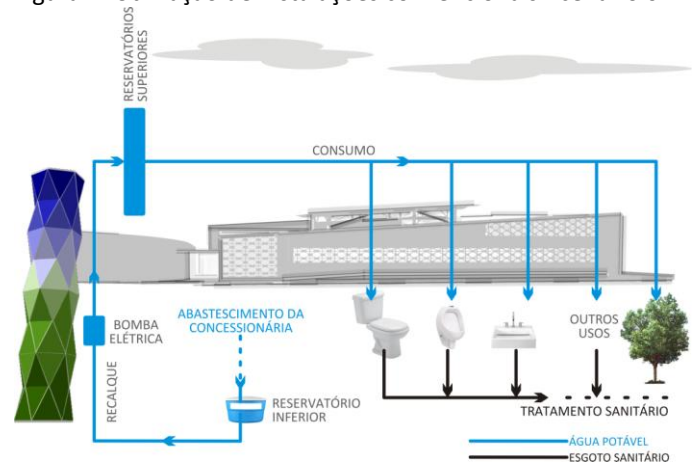
## 5 DEFINIÇÃO DOS DOIS CENÁRIOS DE ESTUDO

Para a redução do consumo de água no projeto foram propostas três medidas: instalação de aparelhos economizadores, uso de água pluvial e reuso de efluentes para irrigação. Para isso, são necessárias alterações no sistema hidráulico, como troca de aparelhos, uso de redes independentes e instalação de mais reservatórios.

### Cenário 01

No cenário de sistema convencional, as instalações possuem uma única rede de abastecimento (Figura 4).

Figura 4: Utilização de instalações convencionais - cenário 01.



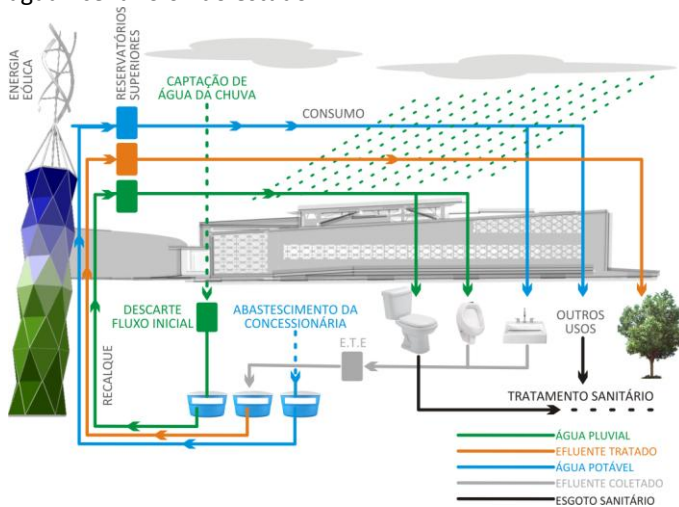
Fonte: Dantas (2012).

Em função disso, todos os pontos de consumo recebem água em condições de potabilidade, mesmo que seus usos não requeiram esse tratamento. Nessa situação, estimou-se o consumo diário de 12.125,00 litros água potável, ainda sem incluir água para irrigação.

### Cenário 02

No segundo cenário deste estudo, o projeto passa a ser dotado de mecanismos economizadores, aproveitamento da água pluvial e reuso de efluentes (Figura 5).

Figura 5: Implantação de medidas de redução de consumo de água - cenário 02 do estudo.



Fonte: Dantas (2012).

O sistema passa a ter três redes de consumo: uma proveniente da concessionária, para usos potáveis, uma resultante da captação de água da chuva, para usos não potáveis e outra proveniente dos efluentes do próprio edifício, utilizada para irrigação.

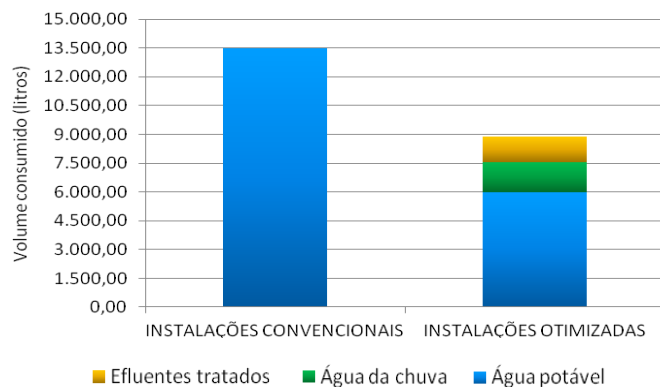
### 6 AVALIAÇÃO DA ECONOMIA ALCANÇADA

Após a aplicação das medidas de racionalização de consumo e efetuados novos cálculos e simulação de aproveitamento de água da chuva por meio do software Netuno 3.0 (GHISI, CORDOVA e ROCHA, 2011), chegou-se ao volume de consumo de água potável de 7.527,20 litros e mais a disponibilidade de 1.367,70litros/dia de efluente tratado para irrigação.

Adicionando-se este volume necessário para irrigação aos dois cenários e comparando-se as duas situações, percebe-se que o consumo de água de 13.492,70litros/dia para a edificação com instalações convencionais (cenário 01) pode ser reduzido para 8.894,90litros/dia (cenário 02), sendo deste volume, apenas 5.984,53litros/dia providos por água potável, o que corresponde a um consumo 56% menor (

Figura 6).

Figura 6: Síntese da economia de água potável alcançada.



Fonte: Dantas (2012).

Considerando-se a economia alcançada para um período maior, os recursos poupados apresentam valores ainda mais representativos. A economia de 7,51m<sup>3</sup>/dia representam 1.801,96m<sup>3</sup> de água potável conservada ao longo de um ano (Tabela 1).

Tabela 1: Economia de água potável ao longo de 10 anos.

CONSUMO (m <sup>3</sup> )	MENSAL	ANUAL	5 ANOS	10 ANOS
Cenário 01	269,85	3.238,25	16.191,24	32.382,48
Cenário 02	119,69	1.436,29	7.181,44	14.362,87
Economia	150,16	1.801,96	9.009,80	18.019,61

Fonte: Dantas (2012).

Considerando-se as tarifas de água cobradas pela CAERN durante a realização deste estudo, um prédio como a Escola de Turismo pode economizar praticamente R\$1.000,00/mês devido à redução do fornecimento de água. Após dez anos, os recursos poupados se aproximam a R\$120.000,00 (Tabela 2).

Tabela 2: Recursos financeiros poupados ao longo de 10 anos.

CONSUMO (R\$)	MENSAL	ANUAL	5 ANOS	10 ANOS
Cenário 01	1.736,25	20.835,01	104.175,03	208.350,07
Cenário 02	739,17	8.869,99	44.349,94	88.699,87
Economia	997,08	11.965,02	59.825,10	119.650,20

Fonte: Dantas (2012).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A economia de recursos financeiros é uma grande motivação para adoção de medidas de redução do consumo de água, contudo, deve-se observar que a água é um recurso “barato” no Brasil, se comparado à energia elétrica, por exemplo. Visto meramente como

investimento financeiro, essa situação desestimula a implantação de tais medidas, pois há um custo inicial, compensado somente depois de muitos anos.

Por outro lado, como mencionado anteriormente, em algumas cidades as concessionárias ou governos oferecem contrapartida aos interessados, o que pode compensar o investimento inicial para as instalações de racionalização de consumo de água.

É o que acontece no Estado de São Paulo em fevereiro de 2014, devido ao baixo volume de água dos reservatórios. A SABESP está divulgando nos meios de comunicação que o consumidor que é abastecido pelo sistema Cantareira e reduzir 20% do seu consumo de água, considerando-se a média dos últimos 12 meses, terá um desconto de mais 30% na conta de água. São ações como essas que podem minimizar momentos de escassez de água, mas incentivar medidas com efeitos a longo prazo.

Mais importantes que os recursos financeiros poupados, são os outros efeitos da racionalização do consumo de água, como a conservação das reservas de água potável, difusão das tecnologias sustentáveis, influência positiva no comportamento dos usuários quanto ao uso da água, redução de descarga de água pluvial e efluentes nos coletores públicos.

## 7 REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.
- \_\_\_\_\_. **NBR 13713**: Instalações hidráulicas prediais - Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático. Rio de Janeiro, 2009.
- CREDER, Hélio. **Instalações hidráulicas e sanitárias**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- GHSI, E.; CORDOVA, M.M.; ROCHA, V. L. **Netuno 3.0**. Programa computacional. UFSC, Departamento de Engenharia Civil. Disponível em: <http://www.labeee.ufsc.br/>. 2011.
- KAMMERS, Pauline Cristiane; GHSI, Enedir. Usos finais de água em edifícios públicos localizados em Florianópolis. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p.75-90, jan. 2006. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/index>>. Acesso em: 05 dez. 2010.
- ROAF, Sue; FUENTES, Manuel; THOMAS, Stephanie. **Ecohouse**. 3. ed. Oxford: Elsevier, 2007.
- SABESP. **Uso racional da água**: Ações. Disponível em: <[www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br)>. Acesso em: 25 abr. 2011.
- TOMAZ, Plínio. **Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis**. 2. ed. São Paulo: Navegar, 2005.