

GERENCIAMENTO DA DEMANDA DA ÁGUA (GDA) NAS INSTALAÇÕES DO IF SERTÃO PE- CAMPUS SALGUEIRO/PE

Amanda Emanuele Santos (1); Pedro Henrique S. Simião (2); Camila Macêdo Medeiros(3); Eduardo da Cruz Teixeira(4); Beatriz Macêdo Medeiros (5)

(1) Instituto Federal do Sertão Pernambucano- Campus Salgueiro, emanuelaasantoos@gmail.com

(2) Instituto Federal do Sertão Pernambucano- Campus Salgueiro, pedrolira15@gmail.com

(3) Instituto Federal do Sertão Pernambucano- Campus Salgueiro, camila.medeiros@ifsertao-pe.edu.br

(4) Instituto Federal do Sertão Pernambucano- Campus Salgueiro, eduardo.teixeira@ifsertao-pe.edu.br

(5) Universidade Federal da Paraíba- Campus Areia, beatrigs@gmail.com

Resumo do artigo: Durante as últimas décadas, a maioria das cidades brasileiras parece experimentar uma diversidade de tendências insustentáveis que comprometem o equilíbrio entre população e o consumo de recursos naturais, o que tem refletido negativamente na qualidade de vida (GUEDES, 2009). O Gerenciamento da Demanda de Água (GDA), segundo Estevan (1999), contempla um conjunto de atividades que permitem reduzir a demanda de água, melhorar a eficiência em seu uso e evitar a deterioração dos recursos hídricos, essas atividades são divididas em 3 níveis, o nível macro que são as ações voltadas para o sistema hidrográfico, o nível meso que são as atividades aplicadas em sistemas públicos urbanos de abastecimento de água e de coleta de esgoto sanitário, e, por fim, o nível micro que são atividades aplicáveis aos sistemas prediais. Diante disto, esta pesquisa tem com objetivo geral avaliar medidas e alternativas do gerenciamento da demanda de água a nível micro, com aplicação do estudo no prédio do IF sertão Pernambucano, campus Salgueiro/PE. O prédio em estudo está localizado na zona rural do município de Salgueiro. A cidade é situada na mesorregião Sertão e na Microrregião Médio Capibaribe do Estado de Pernambuco, estando inserida na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, com precipitação média anual de 431,8 mm, passando, por vezes, pela escassez de água. (CPRM, 2005). Foi escolhido para aplicação das alternativas de gerenciamento da demanda de água um prédio escolar, visando a preparação de gestores e multiplicadores, para atuarem na sociedade, conscientizando e motivando novas atitudes quanto ao uso eficiente da água nas edificações locais. Os resultados desta pesquisa mostra que a instituição necessita de um plano de gerenciamento da demanda de água.

Palavras-Chave: GDA, recurso hídrico, semiárido.

INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas, a maioria das cidades brasileiras parece experimentar uma diversidade de tendências insustentáveis que comprometem o equilíbrio entre população e o consumo de recursos naturais, o que tem refletido negativamente na qualidade de vida (GUEDES, 2009). Segundo estimativas realizadas pela Agenda 21, até o ano de 2025, 60% da população estará vivendo em zonas urbanas, compreendendo cerca de 5 bilhões de pessoas, tendo, conseqüente, um aumento do consumo dos recursos naturais, submetendo os recursos hídricos a graves pressões (BRASIL, 2000).

Em presença desta realidade, a expansão contínua da oferta de água tem se mostrado insustentável sob aspectos sociais, ambientais e econômicos, cedendo lugar para a gestão da demanda de água (TATE, 2001). O Gerenciamento da Demanda de Água (GDA), segundo Estevan (1999), contempla um conjunto de atividades que permitem reduzir a demanda de água, melhorar a eficiência em seu uso e evitar a deterioração dos recursos hídricos.

Oliveira (1999) divide estas atividades em três níveis sistêmicos. O nível macro as ações são voltadas para o sistema hidrográfico, o nível meso as atividades são aplicadas em sistemas públicos urbanos de abastecimento de água e de coleta de esgoto sanitário, e, por fim, o nível micro sendo estas atividades aplicáveis aos sistemas prediais.

Diante disto, esta pesquisa tem com objetivo geral avaliar medidas e alternativas do gerenciamento da demanda de água a nível micro, com aplicação do estudo no prédio do IF Sertão Pernambucano, campus Salgueiro/PE. O prédio em estudo está localizado na zona rural do município de Salgueiro. A cidade é situada na mesorregião Sertão e na Microrregião Médio Capibaribe do Estado de Pernambuco, estando inserida na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, com precipitação média anual de 431,8 mm, passando, por vezes, pela escassez de água. (CPRM, 2005).

Foi escolhido para aplicação das alternativas de gerenciamento da demanda de água um prédio escolar, visando a preparação de gestores e multiplicadores, para atuarem na sociedade, conscientizando e motivando novas atitudes quanto ao uso eficiente da água nas edificações do local.

METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida neste trabalho compreende as seguintes etapas:

- Revisar o estado da arte sobre Gerenciamento da Demanda da Água;
- Estudar o consumo de água no prédio do IF Sertão-PE- Campus Salgueiro;
- Sugerir alternativas para diminuição do consumo de água;

Na primeira etapa, serão levantados os estudos e informações sobre o gerenciamento da demanda de água, realizados a nível local (prédios) e também a nível regional (cidades) através das políticas públicas adotadas pelas cidades, enfatizando as alternativas tecnológicas para a redução do consumo da água. Dentre as alternativas enumeradas, foram escolhidas as que melhor se enquadrem para o caso de estudo, avaliando a viabilidade técnica para implantação, como modificações das instalações já existentes, ou adaptações das mesmas, de forma a ter um melhor aproveitamento da água no prédio. Foram feitas observações do consumo do prédio, como: tipos e tempo de rega de jardim, quantas descargas, tipo da descarga, utilização das torneiras do prédio. Os demais consumos não foram analisados por ser considerados secundários, pois os principais são os usos dos banheiros e rega do jardim, que estima-se ser mais de 50% do consumo médio mensal do prédio em questão.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo desta pesquisa é o prédio público do Instituto Federal do Sertão Pernambucano- Campus Salgueiro. Salgueiro é um município brasileiro do interior do estado de Pernambuco, Região Nordeste do Brasil. Pertence à Mesorregião do Sertão Pernambucano e à Microrregião de Salgueiro, localizando-se a oeste da capital estadual, estando distante dela 513 km. Possui uma extensão territorial de 1 733,7 km², sendo 6,75 km² em perímetro urbano, tendo sua população estimada em 2014 em 59 409 habitantes. A sede municipal tem uma temperatura média de 26,0 °C, tendo a Caatinga como sua vegetação original e predominante. Com aproximadamente 80,7 % da população vivendo na área urbana, o seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) é de 0,669, considerado médio em relação ao valor estadual. A prestação de serviços e a indústria destacam-se como os principais geradores de renda para o município.

Conhecida como a "Encruzilhada do Nordeste" por se situar na parte mais central da Região Nordeste - pode ser considerada equidistante de praticamente todas as capitais nordestinas - Salgueiro é a principal cidade da região do sertão central pernambucano, detendo, a nível regional,

um comércio diversificado. No município se localiza o ponto central das operações da Transnordestina, ferrovia que conecta o Porto de Suape, no litoral sul pernambucano, ao cerrado do Piauí e ao Porto do Pecém, no Ceará. Salgueiro ainda é cortado pelos canais da Transposição do rio São Francisco, obras que prometem levar a água do rio São Francisco ao Ceará, ao sertão paraibano e ao potiguar.



Figura 01- Localização do Município de Salgueiro-PE.

O prédio em estudo, é um prédio público escolar, sede do IF Sertão- PE- campus Salgueiro, O campus foi implantado em 2010, localizado na Rodovia BR 232, Km 508, s/n, na zona rural do município. Atualmente, o campus oferece três cursos nas modalidades Médio Integrado e Subsequente (Agropecuária, Edificações e Informática), um na modalidade Proeja (Edificações) e dois de formação Superior (Licenciatura em Física e Tecnologia em Alimentos). O prédio tem uma área total de 1.000.000 m², sendo 6.010 m² de construção, ele possui 1.610m² destinados ao setor administrativo e 3.195m² para laboratórios e salas de aula. A estrutura física é composta por um auditório, sala de professores, nove salas de aulas, uma sala de videoconferência, uma unidade de assistência médica e nutricional, uma unidade de acompanhamento psicológico, uma biblioteca, uma cantina, laboratórios, 12 banheiros e jardins e áreas verdes. Atualmente o campus possui 61 docentes, 45 técnicos administrativos, 30 apoio técnico e 880 alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas as faturas das contas de água e esgoto da concessionária, referente aos meses de janeiro de 2015 a junho de 2016, fornecidos pela COMPESA, os dados encontram-se no gráfico abaixo. Analisando o gráfico, observa-se uma crescente demanda no consumo da água do ano de 2015 a 2016, sendo que no número de usuários no prédio não houve mudança. Se usar como exemplo o mês de junho de 2015 e junho de 2016, meses com o mesmo número de dias letivos nos dois anos, houve um aumento de 34,28% no consumo de água do prédio. Tipicamente os meses de

janeiro é de baixo consumo, visto o período de férias docentes e discentes, mesmo assim, observou-se um aumento no consumo em 2016.

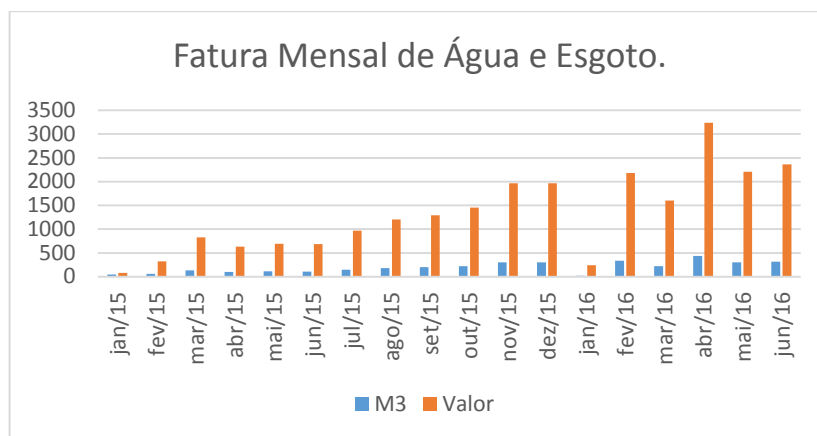


Figura 02- Gráfico do consumo de água do prédio

A média do consumo de água em 2015 foi de $160,25\text{m}^3$, enquanto que em 2016 a média, considerando até o mês de junho, foi $271,83\text{m}^3$, observa-se um incremento de 58,96% no consumo de água. No ano de 2015 foram consumidos 1932m^3 de água, enquanto que até o mês de junho de 2016, já foram utilizados 1612m^3 .

Foram observados o padrão deste consumo:

- Irrigação do jardim:

As culturas que são irrigadas nos jardins são o Amendoim Forrageiro (*Arachis pintoi*), *Poaceae* (grama), *Cactaceae* (cactus) e outras Plantas Ornamentais, conforme demonstrado na figura 03 e 04.



Figuras 03- Cultura do jardim- Amendoim Forrageiro sendo regada.



Figuras 04- Rega do jardim.

A torneira fica ligada 2 horas por dia, sendo usada 3 vezes por semana, o que daria 12 dias por mês. A vazão da torneira foi calculada utilizando um Becker de 500mL e medindo o tempo, foi feito 3 observações, apresentando uma vazão média de $Q_{\text{torneira jardim}} = 0,1751/\text{s}$. A rega do jardim consome 1.260 litros por dia, por mês são 15.120L/mês.

Além da torneira, são utilizados, também, micro-aspersores nos jardins. A vazão de cada micro-aspersor é $Q_{\text{micro-aspersor}} = 40\text{L/h}$ são utilizados 65 micro-aspersores no prédio, fazendo 2.600L/dia, sendo que foi observado que ficam ligados 3 horas por dia, frequentemente de 10:00 as 13:00, durante 5 dias da semana, totalizando 52.000L/mês.

O consumo mensal para rega dos jardins é 67.120Litros.

Foi observado que uma grande quantidade da água irrigada pelos micro-aspersores são desperdiçadas, conforme figura 05, sendo assim, para o uso controlado da água para melhor aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis, faria necessário a utilização de um sistema de irrigação mais eficiente, como no caso do gotejamento. Sendo assim, diminuiria-se o desperdício, poupando-se as reservas como também, as culturas obteriam um maior aproveitamento da água disponível. O princípio deste método é utilizar a mínima quantidade de água em que será despejada sobre o solo em formas de gotas de maneira regrada e econômica. Tal sistema de irrigação, se implementado e manejado corretamente, irá ajudar na manutenção da umidade do solo necessários para as culturas em questão. Um melhor manejo para tal irrigação seria irrigar poucas vezes porém com abundância pois assim irá manter um solo uniformemente úmido, irrigar no final da tarde ou no início da manhã (pois assim, haverá menos perdas da água disponível por evapotranspiração), manter as folhas secas (pois elas molhadas favorecem no microclima para reprodução e disseminação de fitopatógenos), irrigar um alvo de maneira distribuída (regar ao redor da planta e distribuir a água para toda a área vegetativa, faz com que as raízes cresçam uniformemente e absorva nutrientes de maneira efetiva) e por fim, evitar o encharcamento de água no solo (o encharcamento suprime o ar da respiração das raízes para fora do solo).



Figura05- Micro-aspersores desperdiçando água

- Banheiros:

As bacias sanitárias utilizadas nos banheiros são de caixa acoplada com um acionamento de 6 litros por descarga. Foi observado que, em média são dadas 63 descargas por turno, a escola

funciona os 3 turnos, então são utilizadas 189 descargas por dia em cada par das 4 baterias de banheiros analisados. Os demais banheiros não foram contabilizados, por serem utilizados apenas em casos excepcionais. O modelo de descarga usado é de 6 litros/descarga, então são consumidos 1.512L/dia, a escola funciona os três expedientes durante 22 dias/mês, e 2 expedientes aos sábados, 4 sábados por mês, totalizando 33.769L/mês.

As torneiras do banheiro da escola são do modelo tradicional sem redutor nem aerador. Também foi analisado o tempo médio em que as torneiras do banheiro ficam ligadas por turno é 72 segundos, a vazão da torneira é 15 L/min, contabilizando 216L/dia, a escola funciona durante 22 dias/mês, e 2 expedientes aos sábados, 4 sábados por mês, totalizando 10.552L/mês.

O consumo mensal no banheiro, considerando descargas e torneiras é 44.321 Litros. Não foi contabilizado os banhos de chuveiro que são eventualmente utilizados.

Os demais consumos são para limpeza do prédio, lavagem de pisos, lavagem dos banheiros, uso nos laboratórios da área de Tecnologia de Alimentos, Agropecuária e Edificações, que não foram contabilizados. Os consumos que foram contabilizados, totalizaram 111,4m³, metade do consumo médio de água na edificação, a outra metade são utilizados nos demais tipos de consumo.

CONCLUSÃO

O gerenciamento da demanda considera o uso da água como uma demanda que pode ser alterada pela adoção de medidas, traduzindo-se em ações socialmente benéficas e consistentes com a proteção e a melhoria da qualidade da água, reduzindo o seu consumo (TATE, 2001). As ações mais comuns a serem aplicadas na escala micro são: implantação de um sistema de captação da água de chuva, utilização de aparelhos hidro sanitários economizadores de água (bacia sanitária com VDR- volume de descarga reduzida, descargas com dual flush, etc), implantação de um sistema de reuso das águas servidas, implantação de um sistema de irrigação mais eficiente na economia de água para os jardins, entre outras medidas que estimulam o uso racional da água. O estudo de viabilidade econômica é fundamental para a implantação dessas medidas, sendo este um dos objetivos do estudo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 6452- Aparelhos sanitários de material cerâmico. Brasília, 1997.

BRASIL. Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Consórcio Parceria 21: IBAM/ISER/REDEH. 2000.

BRASIL. Lei nº 9.433, Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Brasília, 1997.

COMPESA – COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. Medição individualizada. Disponível on-line: <www.compesa.com.br>. Acesso em fevereiro de 2012.

CPRM- Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado de Pernambuco. Diagnóstico do município de salgueiro. Recife, 2005.

EPA – ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Desenvolvido por Environmental Protection Agency dos Estados Unidos. Disponível em: <www.epa.gov>. Acesso em fevereiro de 2012.

ESTEVAN, A. Gestión de la demanda de agua y su impacto económico. Sesión 8: Obstáculos para la difusión de los programas de gestión de la demanda de agua en España. M8 – II Master en gestión y uso eficiente del agua. Universidade Politécnica de Valência. Grupo Mecânica de Fluidos. 1999.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. (2001). Water policies and demand management. Disponível on-line: <www.fao.org>. Acesso em abril de 2002.

GUEDES, M.J.F. Gerenciamento da demanda de água: proposta de alternativas na escala de uma cidade. Dissertação de mestrado. Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – PB. 2009.

GONÇALVES, J. A. da S. Problemas nos sistemas de abastecimento de água. Apostila da disciplina: Problemas nos Sistemas de Abastecimento de Água – S.A. A. Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR. 2002

GONÇALVES, O. M.; IOSHIMOTO, E.; OLIVEIRA, L. H. de. DTA F1: Tecnologias poupadoras de água nos sistemas prediais. PNCDA – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Brasília. 1999.

OLIVEIRA, L. H. Metodologia para a implementação de programa de uso racional da água em edifícios. Tese (Doutor em Engenharia). Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1999.

REGIONAL MUNICIPALITY OF WATERLOO. Regional water services. Disponível on-line: <<http://www.region.waterloo.on.ca/water>>. Acesso em fevereiro de 2012.

SAVENIJE, H. H. G.; VAN DER ZAAG, P. Water as an economic good and demand management: paradigms and pitfalls. *Water International*, v. 27, n.º. 1, p. 98-104. 2002

SILVA, R. T.; ROCHA, W. dos S. DTA A3: Caracterização da demanda urbana de água. PNCDA – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Brasília. 1999.

STUDART, T. M. C.; CAMPOS, N. Gestão da demanda. *Gestão das águas: princípios e práticas*. Organizadores: CAMPOS, N.; STUDART, T. M. 2ª edição. ABRH: Fortaleza, 2001.

TATE, D. An overview of water demand management and conservation. *Vision 21: water for People*. 2001.