



EFICIÊNCIA EM APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS PARA FINS NÃO POTÁVEIS EM ROLIM DE MOURA

Vanessa Helena de Andrade¹, Edson Sena de Andrade Júnior¹, Eloiza Ruschel Cremonese¹, Amanda Quinhones Bento¹, Raissa Fonseca Ferreira¹, Ana Lúcia Denardin da Rosa²

RESUMO - As águas pluviais podem ser utilizadas nas descargas de banheiros, rega de jardins, dentre outros usos, diminuindo problemas de inundações e alagamentos causados pela impermeabilização dos solos, contribuindo para redução do consumo de água tratada, além da preservação dos recursos hídricos. Então, frente à necessidade da gestão dos recursos hídricos, como também a acuidade exigida no dimensionamento de reservatórios o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do aproveitamento de águas pluviais na região de Rolim de Moura para fins não potáveis. A pesquisa foi feita no segundo semestre de 2012, em que a eficiência foi obtida por meio do método da simulação, utilizando a base de dados da Agência Nacional de Águas. Observou-se que a curva de eficiência demonstrou um crescimento logarítmico em função do aumento da área de captação e volume de armazenamento do reservatório. Em que o cálculo da eficiência é especialmente importante pelo fato de que um reservatório muito grande não necessariamente será sinônimo de aumento compensador no atendimento a demanda.

Palavras-chave – Sustentabilidade; Armazenamento; Simulação; Precipitação.

EFFICIENCY IN RECOVERY OF RAINWATER FOR NON-POTABLE PURPOSES IN ROLIM DE MOURA

ABSTRACT - Given that the use of rainwater becomes a way of managing this resource. The rainwater can be used in toilets discharges, watering gardens, among other uses, reducing flooding problems caused by soil sealing, contributing to reducing the consumption of treated water, and the preservation of water resources. So, faced with the necessity of water resources management, but also the accuracy required in the design of the reservoir, the objective of this study was to evaluate the efficiency of rainwater harvesting in the region of *Rolim de Moura* for non-potable purposes. The research was done in the second semester of 2012, in which efficiency was achieved by the method of simulation, and the data acquired through the database of the *Agência Nacional de Águas*. It was observed that efficiency curve showed a logarithmic increase in efficiency with increasing of the catchment area and the storage volume of the reservoir. In the calculation of efficiency is especially important for the fact that a very large reservoir is not necessarily synonym of compensatory increase in service demand.

¹ Acadêmicos de Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Rondônia. E-mail: vanessa_ha@hotmail.com, edson_sena@msn.com, {elo.ruschel, amandaquinhones, raissinhafonseca}@hotmail.com.

² Docente do Departamento de Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Rondônia. E-mail: eng.analucia@yahoo.com.br



Key words – Sustainability; Storage; Simulation; Precipitation.

INTRODUÇÃO

A região amazônica, conforme Bherta (2004), não sofre diretamente com a escassez de água, pelo contrário. No entanto a deficiência de infraestrutura social traz consigo a inacessibilidade e uso inadequado do recurso. Ainda há a dificuldade enfrentada pela carência de serviço de saneamento básico. Denota-se assim um aproveitamento ineficiente dos recursos disponíveis.

Dessa maneira observando os diversos usos que não necessitam de tratamento específico, o fato de a água potável estar em escassez em diversas partes do mundo, como também a necessidade de gerenciamento desse recurso, o aproveitamento de água da chuva se torna uma forma de sustentabilidade. Sendo assim, frente à necessidade e importância da gestão dos recursos hídricos, como também a acuidade exigida no dimensionamento de reservatórios o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do aproveitamento de águas pluviais na região de Rolim de Moura para fins não potáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com os dados pluviométricos obtidos no sitio da Agência Nacional de Águas (ANA) do município de Rolim de Moura localizado na região amazônica no estado de Rondônia, o qual segundo IBGE (2010) apresenta 50.648 habitantes.

Os requisitos para o aproveitamento de água da chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis são normalizadas pela NBR 15527 (2007) que apresenta métodos distintos para o cálculo de dimensionamento de reservatórios, dentre eles o método da simulação, escolhido nesse trabalho por permitir a verificação da eficiência do sistema de captação. Para aplicar essa metodologia é necessária a série pluviométrica, a demanda diária per capita de água, a área de captação e o volume do reservatório no qual a água será



armazenada. Em que os valores de área de telhados variaram de 50 a 100 m² e o volume de reservatório de 1.000 a 10.000 litros. A eficiência foi obtida considerando uma demanda fixa de 360 litros diário, correspondente à descarga sanitária de cinco pessoas em uma residência, conforme Tomaz (2011), sendo considerado o coeficiente de *run-off* de 0,8.

Após obtenção da série histórica do sitio da ANA houve o tratamento dos dados, sendo os anos com falhas no registro excluídos da análise, ficando o total de 18 anos para cálculo efetivo. A distribuição dos anos foi de 1984 a 1985, 1987, de 1991 a 2002, e de 2006 a 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados obtidos foi possível calcular a eficiência para diferentes valores de área de captação e volume de reservatórios com vistas ao armazenamento de águas pluviais. Em que se destaca que à medida que se aumenta o volume do reservatório, deixando a área de captação fixa, há um aumento menos significativo da eficiência partindo de 4000 litros de volume se comparado com um aumento na área de captação considerando o volume do reservatório fixo, como pode ser notado na Figura 1.

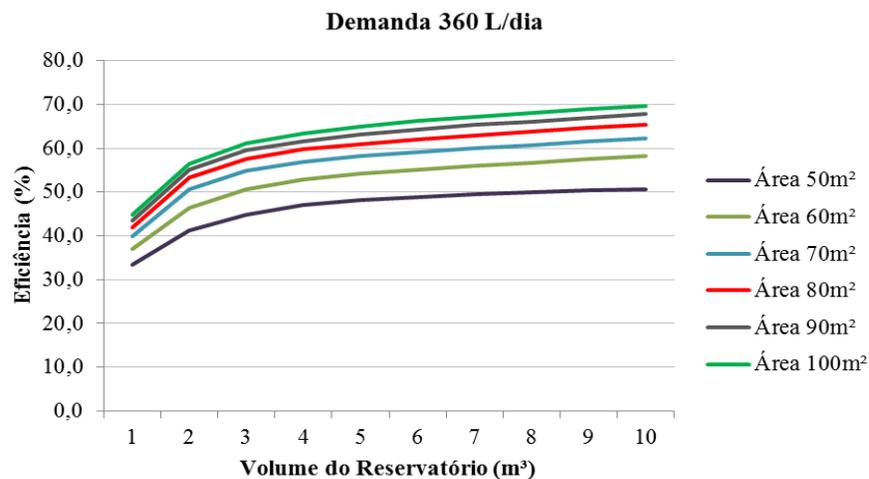




Figura 1 - Volume pela Eficiência no aproveitamento de águas pluviais para residência unifamiliar região de Rolim de Moura, estação de código 01161002.

No entanto, a partir de 80 m² de área de captação, mantendo-se o volume fixo, não se observa aumento expressivo da eficiência. A análise do gráfico também evidencia um crescimento logaritmo da eficiência em função do aumento dos valores da área de captação e volume de armazenamento do reservatório, mesmo comportamento encontrado no trabalho de Seeger (2009) em seu estudo da eficiência de sistema de armazenamento de águas pluviais.

Destaca-se que nas análises foi considerado o período seco que, conforme Herpin, et al., (2002), é caracterizado por precipitação mensal de menos de 100 mm nos meses de junho, julho e agosto, ocasionando uma redução na eficiência anual. Não deixando de salientar que a região de Rondônia tem disponibilidade hídrica anual de aproximadamente 2100 mm.

CONCLUSÃO

Foi possível observar um crescimento logaritmo da eficiência em função do aumento dos valores da área de captação e volume de armazenamento do reservatório. A eficiência do sistema obtida por meio do método da simulação a partir de um volume provável pré-definido, permite a escolha do dimensionamento mais adequado de um reservatório para uma determinada área de captação, ocasionando melhor atendimento a demanda diária com um volume de reservatório de menor custo.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ e a Universidade Federal de Rondônia - UNIR pela bolsa de estudo concedida. Também as professoras Elisabete L. Nascimento (UNIR) e Andreza Mendonça (Instituto Federal de



Rondônia - IFRO) e ao Núcleo de Estudos em Agroecologia (IFRO) pelo incentivo e colaboração nas atividades relacionadas ao tema da pesquisa.

REFERÊNCIAS

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

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2009. Inventário Estações Pluviométricas. 2. ed. Brasília: ANA; SGH.

ANA. 2012. Hidroweb: Sistema de Informações Hidrológicas, (Brasil: Agência Nacional de Águas, <http://hidroweb.ana.gov.br/>). Acesso em: 20/08/12.

BHERTA, KB. 2004. Inclusion of the Amazon in the geopolitics of water. In: ARAGÓ, LE; CLÜSENER-GODT, M. Issues of local and global use of water. Montevideo: Unesco, p. 234.

HERPIN, U. et al. 2002. Biogeochemical dynamics following land use change from forest to pasture in a humid tropical area (Rondônia, Brazil): a multi-element approach by means of XRF-spectroscopy. *The Science of the Total Environment*, 97 - 109.

IBGE. 2010. IBGE Cidades (Brasil: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfilwindow.php?nomemun=Rolim%20de%20Moura&codmun=110028&r=2>). Acesso em: 30/08/2012.

SEEGGER, LMK. 2008. Eficiência dos sistemas de aproveitamento das águas pluviais na região central do Rio Grande do Sul. Santa Maria: UFSM, Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria.

TOMAZ, P. 2011. Aproveitamento de água de chuva. 4ed. São Paulo: Navegar, 208p.