

ESTUDO DA VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA PARA FINS NÃO POTÁVEL – ESTUDO DE CASO

CARLOS AUGUSTO DE P. SAMPAIO¹, CÉLIO O. CARDOSO², ALNAHAR OLIVEIRA³, EDUARDO CARVALHO³, JAISON C. FLORIANO³,

1. Engo Agrícola, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agroveterinárias, CAV/UEDESC, Lages - SC, Fone: (0xx49) 2101 9100, a2caps@cav.udesc.br

2. Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Rural, CAV/UEDESC, Lages - SC.

3. Discentes de Agronomia, CAV/UEDESC, Lages - SC.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia
02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: Para a conservação de água existem medidas convencionais e não convencionais, e o aproveitamento de água da chuva para consumo não potável é uma medida não convencional. No processo de coleta de água da chuva são utilizadas áreas impermeáveis, normalmente o telhado, sendo coletada através de calhas, condutores verticais e horizontais e armazenada em reservatório. Este trabalho trata da avaliação da qualidade da água da chuva, juntamente com o estudo da viabilidade econômica da utilização de um sistema de coleta e aproveitamento da água da chuva. A viabilidade do sistema depende basicamente de três fatores: precipitação, área de coleta e demanda. O reservatório de água da chuva, por ser o componente mais dispendioso do sistema, deve ser projetado de acordo com as necessidades do usuário e com a disponibilidade pluviométrica local para dimensioná-lo corretamente, sem inviabilizar economicamente o sistema. Baseado nos resultados, o aproveitamento de água da chuva para uso não potável como em bacias sanitárias, em torneiras de jardim, lavagem de veículos, para irrigação, deve ser estimulado.

PALAVRAS-CHAVE: TELHADO, CHUVA, COLETA DA ÁGUA DE CHUVA.

RAINWATER CATCHMENT FEASIBILITY STUDY FOR NON-POTABLE CONSUMPTION – STUDY OF CASE

ABSTRACT: There are conventional and non-conventional ways for water conservation. The rainwater catchment system for non-drinking use is a non-conventional way. In the process of rainwater catchment impermeable areas are used, in most of cases, the roof. The rainwater caught by gutters, vertical and horizontal conductors, is stored in a rainwater reservoir. The stored rainwater should be used only for non-drinking consumption like in the toilet, in garden taps, in car washing and irrigation. This paper evaluates the rainwater quality and develops the feasibility study for rainwater catchment for non-drinking use. The feasibility of the system depends firstly on three factors: precipitation, catchment area and demand. The rainwater reservoir, as the most expensive part of the system, should be designed accordingly to the consumption and the local precipitation availability to set it accordingly, without making it economically unfeasible. Based on the results and on the rainwater catchment system, its application for non-drinking use should be stimulated.

KEYWORDS: ROOF, RAIN, RAINWATER COLLECTING SYSTEM

INTRODUÇÃO: O aproveitamento da água de chuva é uma das saídas para amenizar os impactos da estiagem nas atividades agrícolas, industriais e domésticas e está ganhando ênfase em várias partes do mundo. No Brasil, o aproveitamento da água de chuva ainda é tímido e recente, entretanto, a disseminação de informações referente ao risco de escassez de água potável tem aumentado a conscientização da população com relação à utilização desse recurso. Segundo SOUZA (2003), o 3º Fórum Mundial da Água ocorrido em Kioto, Japão, em março de 2003, teve como tema e discussão a possibilidade de redução das reservas mundiais em cerca de 1/3 nos próximos 20 anos. “A Population Action International sustenta que o número de pessoas vivendo em estado crítico de falta de água era de 436 milhões em 1997 e, segundo suas projeções, a porcentagem da população mundial vivendo em estado crítico de falta de água vai quintuplicar até 2050” (VILLIERS, 2002). Dentro deste contexto, faz-se necessário ampliar nossos conhecimentos referentes à conservação de água, para que esse recurso possa ser preservado de forma que no futuro próximo não se torne escasso e, uma forma de conservar água é aproveitar água de chuva para consumo não potável. A reciclagem da água, o reuso de água servida e o aproveitamento de água de chuva são alternativas que devem ser avaliadas, após análise técnica e econômica. O objetivo desse trabalho é analisar a viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável, verificação de sua qualidade, proposição de um sistema de coleta e aproveitamento de água de chuva após passar pelo telhado e análise econômica do sistema.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi realizado no Centro de Ciências Agroveterinárias, em Lages - SC, com latitude de 27° 49' sul, longitude de 50° 20', oeste, altitude de 940 m. O clima da região, de acordo com KOPPEN, é Cfb (mesotérmico constantemente úmido com verão brando). A edificação onde foi analisada a qualidade da água era constituída de cobertura de telhas de barro com declividade do telhado de 30° e com sistema de coleta de água constituída de calhas, condutores verticais e horizontais metálicos. A quantidade mensal e anual de chuva (precipitação) consistiu na média aritmética do evento de uma série longa de medida do evento (superior a 10 anos). A qualidade da água foi realizada pela inspeção visual da água da chuva na saída da calha vertical, verificando a presença de folhas, galhos, fezes de animais, de animais e de poeira e sua coloração. O volume máximo de água de chuva coletado no intervalo de um mês foi calculado pela seguinte equação (TOMAZ, 1998): $V = P * A * C$ (eq. 1) onde: V = volume mensal de água de chuva (L); P = precipitação mensal (mm); A = área de coleta (m²); C = coeficiente de Runoff. Os Coeficientes de Runoff (C) adotados foram sugeridos por HOFKES (1981), sendo para telhas cerâmicas valem de 0,8 a 0,9. A avaliação econômica foi realizada comparando-se o consumo médio residencial com o custo de 1 m³ de água (R\$ 1,67/m³) (valor cobrado pela Secretaria do meio ambiente de Lages/SC em 2007). A estimativa do consumo e da demanda residencial de água potável é: vaso sanitário = 35% do volume total; rega de jardim com sprinkler (3%); lavagem de carros (1%); descarga do vaso sanitário (4 - 6 descarga/pessoa/dia); volume de descarga (6,8 - 18 L/descarga); lavagem de carro (150 L/carro); gramado ou jardim (2 L/dia/m²) (TOMAZ, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Baseado nos resultados das análises da água de chuva na saída do condutor vertical aconselha-se o descarte dos primeiros 10 minutos de chuva para que seja feita a limpeza do telhado, devido à existência de folhas, galhos, fezes de animais, dentre outros. A coloração da água se apresenta cristalina. Analisando um evento de chuva, tem-se para o mês de janeiro para 1 m² de área de coleta um V = 141,9 L. Na tabela 1 é mostrada a precipitação média da região e o volume mensal de água de chuva para 1 m² de

cobertura. Considerando o consumo médio mensal somente para o uso do vaso sanitário, uma família de 4 pessoas consome 6m³, totalizando um custo de R\$10,00/mensal, o que torna a construção de um sistema de captação de água de chuva pouco estimulante sem incentivo governamental. A figura 1 mostra um modelo de captação de água do telhado, entretanto, outros modelos podem ser projetados ou mesmo sofrerem alguma melhoria.

Tabela 1. Precipitação média e o volume mensal de água de chuva pela eq. 1 que pode ser Armazenada, para a Região de Lages-SC.

Mês	Precipitação média (mm)	Volume calculado (L/m ²)
Janeiro	167	141,90
Fevereiro	161	136,85
Março	132	112,2
Abril	105	89,25
Mai	111	94,35
Junho	120	102,00
Julho	139	118,15
Agosto	170	144,5
Setembro	169	143,65
Outubro	153	130,05
Novembro	134	113,90
Dezembro	130	110,50
Total	1691	1437,30

Fonte: www.bdclima.cnpemembrapa.br

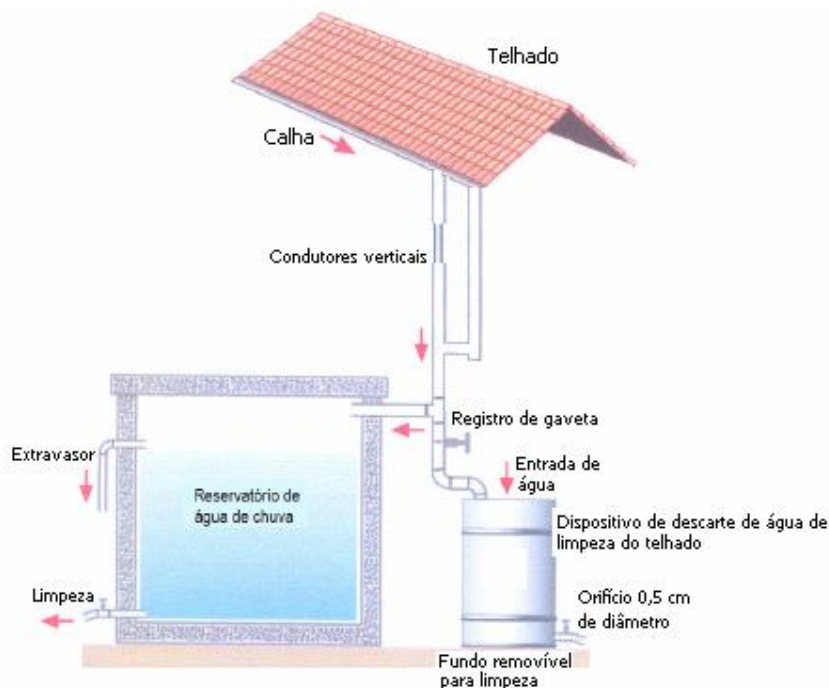


Figura 1. Modelo proposto de sistema de coleta e aproveitamento de água de chuva com descarte de água de limpeza do telhado.

CONCLUSÃO: A porção inicial da água que cai no telhado apresenta um grau de contaminação e, por isso, é aconselhável o seu descarte. A precipitação na região possibilita um armazenamento mínimo de água de chuva de 89,25 L/m² de área de coleta. A ocorrência de chuvas distribuídas mensalmente permite planejar o dimensionamento do reservatório de acumulação para suprir a demanda mensalmente, diminuindo os custos de construção. Os principais fatores que influenciam no dimensionamento do reservatório de água de chuva são a área do telhado, quantidade de água necessária para atender a demanda e a definição do tipo de reservatório que será utilizado em termos de custos, recursos e métodos construtivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HOFKES, E.H. *Rainwater harvesting for drinking water supply and sanitation*. Londres: International reference center for communing water supply, 1981.
- SOUZA, M.M. *Relatório da água faz alerta sobre inércia política*. O estado de São Paulo, 06 mar. 2003. Caderno A, p.A8.
- TOMAZ, P. *Conservação da água*. 1. ed. São Paulo: Parma, 1998.
- TOMAZ, P. *Aproveitamento de água de chuva: aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis*. São Paulo: Navegar, 2003.
- VILLIERS, M. *Água: como o uso deste precioso recurso natural poderá acarretar a mais séria crise do século XXI*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.