

ÁGUA DE CHUVA, ANÁLISE E POTENCIAL DE APLICAÇÕES

CARLOS AUGUSTO DE P. SAMPAIO¹, GILBERTO M. IDE², CÉLIO O. CARDOSO³,
OLÍVIO J. SOCCOL³, FELIPE M. MATOS⁴, TIAGO BURGARDT⁵

1. Eng. Agrícola, Prof. Associado, Depto de Agronomia, Centro de Ciências Agroveterinárias, CAV/UDESC, Lages/SC, Fone: (0xx49) 2101-9100, a2caps@cav.udesc.br
2. Eng. de Alimentos, Prof. Assistente, Depto de Produção Animal e Alimentos, CAV/UDESC, Lages/SC.
3. Eng. Agrônomos, Profs. Associados, Depto de Agronomia, CAV/UDESC, Lages/SC.
4. Discente de Engenharia Florestal do CAV/UDESC, Lages/SC.
5. Discente de Engenharia Ambiental do CAV/UDESC, Lages/SC.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia
18 a 21 de julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES

RESUMO: O aproveitamento de água de chuva contribui para diminuir riscos de enchentes e reduzir o consumo de água potável e não potável. Objetivou-se neste trabalho avaliar a água de chuva quanto à composição bacteriológica – coliformes totais e fecais - e, seu pH, visando identificar seu potencial de aplicações. Amostras de água de chuva foram coletadas de edificações com telhados de barro (TB), de metal (TM) e de plástico (TP). Os resultados mostraram que o pH da água de chuva mostrou predominantemente ácido, com média de 5,66 (5,00 a 6,25), 6,20 (5,80 a 6,40) e 5,75 (5,32 a 6,12) para TB, TM e TP, respectivamente. Foram encontrados coliformes totais em todas as amostras, com maior NMP/100mL para TB, TP e TM, respectivamente, tornando-se proibida para uso potável. Conclui-se que o uso de água da chuva para fins não potável deve ser incentivado e, pelas variáveis avaliadas pode ser usada para bebida de alguns animais, pois não se evidencia em riscos.

PALAVRAS-CHAVE: TELHADO, ÁGUA DE CHUVA, CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

RAINWATER, ANALYSIS AND POTENTIAL APPLICATIONS

ABSTRACT: The use of rainwater contributes to lower risk of flooding and to reduce for potable or non-potable consumption. The objective of this work was to evaluate the bacteriological composition – total and faecal coliforms and pH of rainwater, to identify its potential applications. Rainwater samples were collected from buildings with roofs of clay, metal and plastic tiles. According to the results the pH of rainwater showed predominantly acid, with a mean of 5.66 (5.00 to 6.25), 6.20 (5.80 to 6.40) and 5.75 (5.32 to 6.12) for roofs of clay, metal and plastic tiles, respectively. Total coliforms were observed in all samples, with greater NMP/100mL for clay, plastic and metallic tiles, respectively, becoming prohibited how potable use. It is concluded that the use of rainwater for non-potable purposes should be encouraged and by the variables measured can be used for a few animals, because there is no evidence at risk.

KEYWORDS: ROOF, RAINWATER, WATER CONSERVATION

INTRODUÇÃO: O aproveitamento da água de chuva é uma das saídas para amenizar os impactos da estiagem seja nas atividades agrícolas, industriais e domésticas e amenizar os efeitos das inundações em cidades e vilas rurais. 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 (SOUZA, 2003). MAY & PRADO (2006) avaliaram a qualidade da água da chuva pela suas características físicas, químicas e bacteriológicas (coliformes totais e fecais) para aplicações não potável na cidade de São Paulo e os resultados mostraram que a água de chuva não atendia aos padrões de qualidade reconhecidos, necessitando sua desinfecção antes do uso. Conforme EMBRAPA (2005), água de má qualidade representa riscos à saúde dos animais e a produção e cita as exigências do CONAMA, que estipula que a água para consumo animal deve atender aos padrões para Classe 3, ou seja, além de outras exigências, a presença de Coliformes Termotolerantes para animais confinados não deve exceder 1.000/100mL e pH de 6,0 a 9,0. A Instrução Normativa nº 62/2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece que sejam determinados, na água, para aferição de sua potabilidade, a presença de coliformes totais e termotolerantes de preferência *Escherichia coli* e a contagem de bactérias heterotróficas. Pode-se dizer que no Brasil ainda é pequeno o aproveitamento da água de chuva e, relacionado a bibliografia técnica, este tema ainda é incipiente. O objetivo desse trabalho foi avaliar a água de chuva provenientes de telhados quanto ao pH e presença de coliformes e identificar seu potencial de aplicações.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi realizado em edificações da cidade de Lages/SC, que possui latitude de 27° 49' sul, longitude de 50° 20' oeste e altitude de 940 m. O clima da região, de acordo com KOPPEN, é Cfb (mesotérmico constantemente úmido com verão brando) com precipitação média anual de 1500 mm, sendo que as médias maiores ocorrem nos meses de verão e de primavera, ou seja, 160 mm e 170 mm, respectivamente. Foram analisadas edificações com coberturas de telhas de barro (TB), de metal (TM) e plástica (TP), sendo que a edificação com cobertura de metal encontrava-se no centro da cidade e as outras duas, encontravam-se no do Campus do Centro de Ciências Agroveterinárias/CAV-UDESC, região afastada do centro da cidade. Os telhados apresentavam declividade média dentro do recomendado para cada tipo de telha e o sistema de coleta era formado de calhas e condutores verticais e horizontais metálicos. A coleta de água de chuva foi feita em recipientes plásticos esterilizados e as amostras enviadas ao laboratório para análise microbiológica (NMP) e do pH, verificando a presença de coliformes totais e termotolerantes e a acidez da água. O pH foi obtido pelo instrumento pHmetro digital. A presença de coliformes foi baseada na metodologia do MAPA (FDA, 2001)/método NMP. Foram realizadas 05 repetições de coleta de água de chuva para cada tipo de telhado e em épocas diferentes. Pela inspeção visual da água da chuva na saída da calha vertical verificou-se a presença de folhas, galhos, pedras, descartando a água nos primeiros minutos se fosse necessário e, também a cristalinidade da água. Foi usada a estatística descritiva para analisar os valores de coliformes e de pH.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 mostra os valores de pH e NMP/100 mL de coliformes nas amostras avaliadas, de acordo com o tipo de telha. De acordo com a Tabela 1, nota-se que as medidas do pH mostra o caráter predominante ácido das chuvas após terem passado pelos telhados, entretanto, para telhas de barro e plástica estes valores são maiores do que para telhas metálicas, o que pode ser indício da facilidade de lavagem de telhas lisas e que a localização da edificação favorece depósito de alguma substância nos telhados. De acordo com diversas literaturas, estes valores encontram-se fora do recomendado para água potável (PORTARIA N.º 518 do MS, 2004), com exceção da água proveniente das telhas de metal. De acordo com MAY (2004), valor de pH em torno de 5,0 pode ocorrer em regiões não

poluídas, variando consideravelmente em função da eficiência da limpeza da atmosfera pela água de chuva, bem como das condições geográficas do local.

Tabela 1. Valores médios de pH e valor máximo encontrado de NMP/100 mL de coliformes, de acordo com o tipo de telha.

Análises	Telhado		
	Telha de barro	Telha metálica	Telha plástica
pH	5,66	6,20	5,75
Coliformes totais (calda lactosada)	>1100	16	1100
Coliformes totais (verde brilhante)	>1100	16	1100
Coliformes fecais (caldo EC)	0	0	0

De acordo com a Tabela 1, nota-se que em todos os telhados houve presença de coliformes totais, sendo que para telhado de barro estes valores são mais altos, indicando a necessidade de maior controle da água proveniente destas telhas caso for usada para bebida de animais. A telha metálica foi a que apresentou o menor NMP/100mL, o que pode ser indício da facilidade de lavagem de telhas lisas e de sua localização. Estes valores encontram-se fora do recomendado para água potável (PORTARIA N.º 518 do MS, 2004). Devido à ausência de coliformes fecais, esta água pode ser usada para bebida de alguns animais confinados, entretanto verificando-se o pH, a água de telha de barro e plástica encontra-se inadequada. Baseado na inspeção visual da descarga de água de chuva nos condutores verticais e quando o sistema de coleta não dispõe de peneiras para evitar a entrada de galhos, pedras, folhas, etc., aconselha-se o descarte dos primeiros minutos de chuva para que seja feita a limpeza do telhado. Pela inspeção visual, a coloração da água apresentava aspecto cristalino.

CONCLUSÃO: O pH mostrou caráter predominante ácido das chuvas após terem passado pelos telhados e os valores encontrados podem ser considerados que estão no intervalo exigido para água potável (6 - 9,5) e de bebida aos animais (6 - 9,0). A presença de coliformes, indicativo de higiene e de presença de poeira nos telhados, descarta sua potabilidade para fins humanos. A água das chuvas após ter passado pelos telhados tem características para uso não potável e que deve ser incentivado e, para bebida de alguns animais como confinamento de bovinos e até de suínos e aves, não se evidencia riscos maiores pelas variáveis medidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Suínos e Aves. **Qualidade da água para suínos e aves**. 2p. 2005.

FDA. **Bacteriological Analytical Manual**. 2001. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov>

MAY, S. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2004, 189p. (Dissertação, Mestrado em Engenharia).

MAY, S. & PRADO, R.T.A. Experimental evaluation of rainwater quality for non-potable applications in the city of São Paulo, Brazil. **Urban Water Journal**, V.3, N.3, London, UK. p. 145 – 151. 2006.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 62**, de 26 de agosto de 2003. Disponível em: <http://www.hidrolabor.com.br/IN62.pdf>

Ministério da Saúde. **Portaria n.º 518** de 25 de março de 2004. Disponível em: http://www.agrolab.com.br/portaria%20518_04.pdf

SOUZA, M.M. **Relatório da água faz alerta sobre inércia política**. O estado de São Paulo, 06 mar. 2003. Caderno A, p.A8.