

UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA ÁREA DO CAMPUS DO ARENITO – UEM,PR

**Larissa Beatriz De Sousa¹; José Pedro Fransciconi Júnior², Jefferson
Vieira², Ricardo Gava³,**

RESUMO: A instituição da Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997 tornou-se um importante marco no correto gerenciamento da água no Brasil, definindo uma série de instrumentos envolvidos na gestão das águas com o propósito de obter melhoria dos resultados no planejamento, implantação e operacionalização dos empreendimentos que utilizam os recursos hídricos. Agora, dez anos após a sua regulamentação, a água de chuva começa a ser considerada em todos os seus aspectos potenciais positivo ou negativo, procurando aproveitá-la ao máximo, promover a sua retenção e/ou viabilizar a sua infiltração. O presente trabalho tem por objetivo avaliar os aspectos, impactos e propor uma proposta de gerenciamento para as águas pluviais do Campus do Arenito – UEM/PR, localizado no município de Cidade Gaúcha, onde é necessária quantidade considerável de água na manutenção das atividades de ensino, pesquisa e extensão, principalmente no manejo da ovinocultura, suinocultura, irrigação do viveiro de mudas e nos projetos de pesquisa. O gerenciamento integrado no uso dos recursos hídricos em instituições de ensino, pesquisa e extensão, aproveitando o potencial pleno da água de chuva, associado a um trabalho de educação ambiental, demonstra ser uma importante ferramenta na contribuição ao não esgotamento dos recursos hídricos e principalmente para a conscientização das pessoas, garantindo a busca pela sustentabilidade no uso dos recursos naturais.

PALAVRAS-CHAVE: dimensionamento de reservatórios; água de chuva.

1 INTRODUÇÃO

Do total de água do mundo, apenas 2,5% é água doce, sendo a restante água salgada. Da água doce existente no planeta, cerca de 68,9% encontra-se nas geleiras, calotas polares ou em regiões montanhosas; 30% são águas subterrâneas; 0,9% compõe a umidade do solo e pântanos, e apenas 0,3% constitui a porção superficial da água doce presente em rios e lagos (SHIKLOMANOV & RODDA, 2003 apud MMA, 2006).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2006) durante o século XX, a utilização da água cresceu seis vezes, duas vezes mais do que a taxa de crescimento populacional, relatando que a nossa habilidade para lidar com o contínuo crescimento da demanda global, dependerá da boa governança e gestão dos recursos disponíveis.

SOARES & MARENGO (2007) relatam que técnicas de captação e manejo de água de chuva, poderão contribuir amenizando os efeitos de um possível clima futuro de

¹ Engenheira Agrícola. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá PR negalarissa@yahoo.com.br

² Engenheiro Agrícola. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá PR imbituba.uem@hotmail.com

³ Engenheiro Agrícola. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá PR. Mestrando da área de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá - PR. jfbudala@msn.com, ricardinhodiet@hotmail.com

aquecimento global principalmente em regiões mais vulneráveis. A utilização de água de chuva para fins não potáveis já é uma realidade em muitos países.

Em todas as regiões do Brasil esta técnica tem sido difundida por diversos engenheiros, técnicos e profissionais da área, trazendo inúmeros resultados positivos economicamente, socialmente e ambientalmente. Em propriedades rurais é uma alternativa para buscar a garantia de água nos períodos de estiagem, permitindo a manutenção de pequenas culturas, consumo animal ou saneamento humano. Nas propriedades que possuem granjas industriais de frango é viável para abastecimento dos bebedouros, conforto térmico e limpeza, idem para granjas de suínos e outros animais. No meio urbano esta técnica vem sendo cobrada por leis estaduais e municipais em diversas regiões brasileiras, contribuindo para o não esgotamento deste recurso natural, bem como na prevenção de enchentes.

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de gerenciamento integrado no uso da água nas atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas no Campus do Arenito – UEM/PR, com enfoque no aproveitamento das águas pluviais. Com a elaboração do trabalho procuramos apresentar uma proposta contendo: (i) Levantamento a campo do uso da água nas atividades do campus; (ii) qualificação e quantificação dos aspectos e impactos das águas pluviais na área em estudo; (iii) estimativa do potencial de aproveitamento de água de chuva; (iv) dimensionamento do volume de captação de água de chuva para os blocos de salas de aula e laboratórios.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento do trabalho esta contido na descrição da região onde o projeto esta inserido, do objeto de estudo, levantamento de dados, cálculos do volume de água de chuva aproveitável e dimensionamento do volume do reservatório para uma possível armazenagem de água pluvial proveniente dos dois blocos de salas de aulas e laboratórios. Os dados históricos de precipitação são da Estação meteorológica da Universidade Estadual de Maringá, localizada no município de Cidade Gaúcha, Campus do Arenito. Para efeito de cálculo, o volume de água que pode ser aproveitado não é o mesmo que o precipitado devido às perdas por evaporação, do sistema e incluindo também o volume de água de lavagem. Usa-se um coeficiente de escoamento superficial chamado de coeficiente de runoff, que é o quociente entre a água que escoa superficialmente pelo total de água precipitada.

Neste trabalho utilizamos os coeficientes recomendados por Wilken (1978 apud TOMAZ, 2003):

- Telhados = 0,70 – 0,95
- Pavimentos = 0,40 – 0,90

Para cálculo do volume de água de chuva aproveitável utilizamos a equação proposta na norma ABNT NBR 15527/2007:

$$V = P \times A \times C$$

onde:

V = volume anual, mensal ou diário aproveitável;

P = precipitação média anual, mensal ou diária;

A = área de coleta;

C = coeficiente de escoamento superficial da cobertura.

No dimensionamento do volume do reservatório de aproveitamento de água pluvial dos blocos utilizamos cinco métodos propostos pela norma ABNT NBR 15527/2007 “Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos”, conforme a Tabela 1

Tabela 1- Métodos de dimensionamento do volume do reservatório de aproveitamento de água pluvial

| Métodos | Equações |
|-----------------------|--|
| Método de Rippl | $S(t) = D(t) - Q(t)$ $Q(t) = C \times \text{precipitação chuva}(t) \times \text{área de captação}$ |
| Método da simulação | $S(t) = S(t-1) + P(t) - D(t)$ $Q(t) = C \times \text{precipitação chuva}(t) \times \text{área de captação}$ |
| Método Azevedo Neto | $V = 0,042 \times P \times A \times T$ |
| Método prático alemão | $V_{\text{adotado}} = \text{mín.}(V; D) \times 0.06$ |
| Método prático inglês | $V = 0,05 \times P \times A$ |

$S(t)$ = volume de água no reservatório no tempo t ; $Q(t)$ = volume de chuva aproveitável no tempo t ; $D(t)$ = demanda ou consumo no tempo t ; V = volume do reservatório; C = coeficiente de escoamento superficial; P = valor numérico da precipitação média anual, expresso em milímetros (mm); T = valor numérico do número de meses de pouca chuva ou seca; A = valor numérico da área de coleta em projeção, expresso em metro quadrados (m^2); V = o valor numérico do volume de água de aproveitável e o volume do reservatório, expresso em litros (l).

Neste trabalho destacamos seis áreas em potencial à captação de água de chuva: (i) dois blocos de salas de aulas e laboratórios (BSAL), totalizando uma área de captação de $2345 m^2$; (ii) garagem agrícola, $320 m^2$; (iii) área de estacionamento, $1092 m^2$; (iv) central de manejo da ovinocultura, $234 m^2$; (v) prédio da secretaria, $300 m^2$; e acesso principal do campus, $300 m^2$, totalizando uma área de $4591 m^2$

Os dados históricos de precipitação são da estação agro meteorológica da Universidade Estadual de Maringá, localizada no Campus do Arenito, local proposto no trabalho, do período 2003 – 2007. Os dados são apresentados na forma de médias mensais de precipitação na Figura 1 em mm, representando uma média anual de precipitação de 1586,85 mm.

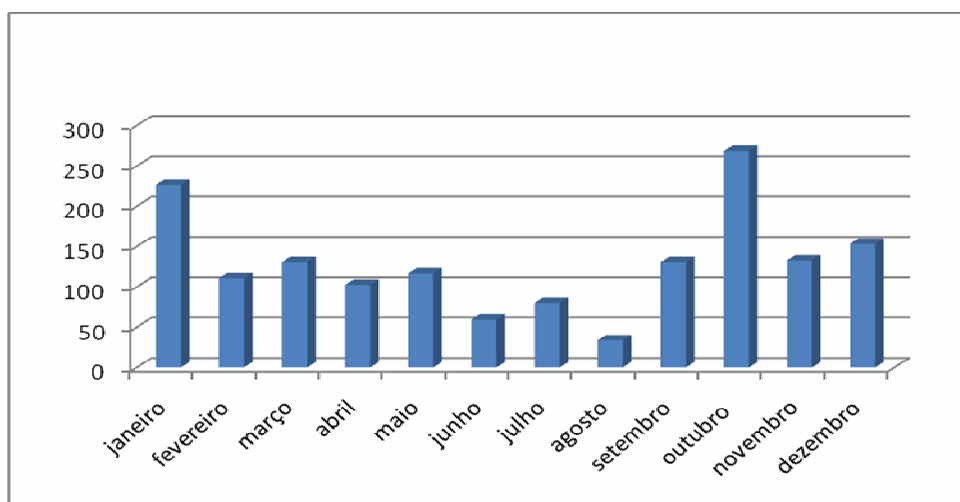


Figura 1. Médias mensais de precipitação para Cidade Gaúcha em mm (2003 - 2007).

Cálculos do volume de água de chuva aproveitável

| | <i>P</i> (mm) | <i>A</i> (m ²) | <i>C</i> | <i>V</i> (m ³ .ano ⁻¹) |
|--|------------------|-------------------------------|----------|--|
| Bloco de salas de aulas e laboratórios | 1586 | 2345 | 0,8 | 2975 |
| Garagem agrícola | 1586 | 320 | 0,8 | 406 |
| Área de estacionamento | 1586 | 1092 | 0,6 | 1039 |
| Central de manejo da ovinocultura | 1586 | 234 | 0,8 | 296 |
| Secretaria | 1586 | 300 | 0,8 | 380 |
| Acesso principal do campus | 1586 | 240 | 0,8 | 304 |

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho apresentamos como resultado uma proposta de gerenciamento às águas pluviais do Campus do Arenito – UEM/PR, proveniente de uma área total de captação de 4531 m² e um breve levantamento no uso da água no campus. Avaliando as fontes utilizadas para suprir as necessidades hídricas do campus, tivemos como resultado que o poço n° 1, localizado próximo aos prédios administrativos e blocos de salas de aula, é utilizado tanto para fins de consumo humano, como para uso em descargas sanitárias, além dos outros usos.

Considerando que esta água é utilizada para consumo potável do campus, a mesma deveria seguir a Portaria MS n° 518/2004 que “Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências”. A portaria estabelece no Art. 8º, seção IV, que “cabe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água exercer o controle da qualidade da água”. Este controle de qualidade deve ser executado conforme o Art. 10 da referida lei, onde podemos destacar a necessidade de executar análises laboratoriais nos termos desta portaria, manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível aos consumidores e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública.

A captação de água no córrego Ipiranga para fins de abastecer projetos de pesquisa e irrigação paisagística demonstra certa preocupação, pois o córrego aparentemente, cor escura, mau cheiro, vem sofrendo uma pressão considerável a montante da universidade, devido ao uso e lançamento de efluentes por atividades industriais e estação de saneamento urbano. Considerando as informações levantadas a campo sobre o uso da água no campus, apresentamos como estimativa aproximada um consumo anual de 4240 m³.ano⁻¹ para a manutenção das atividades do viveiro de mudas, suinocultura e ovinocultura, salientando a necessidade de um estudo aprofundado sobre o real consumo de água no campus, acrescentando o uso nos projetos de pesquisa e o abastecimento e saneamento humano.

Com a área de captação proposta, 4531 m², subdividida em seis projetos de sistemas de captação, estimamos um potencial de captação de água de chuva em torno de 5400 m³. ano⁻¹ para os seis projetos. Dentre os projetos, considerando a disposição topográfica das áreas e a locação das áreas de captação, destacamos os possíveis usos desta água captada e armazenada: (i) Blocos de salas de aula e central de manejo da ovinocultura: uso na manutenção da ovinocultura e suinocultura, irrigação do campo de

futebol e nas descargas sanitárias; (ii) garagem agrícola e área de estacionamento: irrigação do viveiro de mudas e projetos de pesquisa; (iii) secretaria: irrigação paisagística; (iv) acesso principal ao campus: manutenção da ovinocultura e irrigação.

No dimensionamento do volume do reservatório de água de chuva para os blocos de salas de aulas utilizando os cinco métodos propostos na norma ABNT NBR 15527, tivemos uma variação de volume de 144 m³, para o método alemão, a 469 m³ para o método Azevedo Neto. Durante do desenvolvimento do projeto destacamos o interesse dos acadêmicos do curso de engenharia agrícola e demais pessoas envolvidas na pesquisa sobre a técnica, resultando em uma pequena contribuição no trabalho de conscientização das pessoas sobre o “uso racional da água”.

4 CONCLUSÃO

Com esta substituição de fonte de abastecimento, o campus diminuiria a pressão que o mesmo exerce sobre o aquífero Guarani, disponibilizando esta água a outros usos, seja no campus ou em outras regiões. Com referência ao dimensionamento do volume do reservatório de uma possível captação de água de chuva dos blocos de salas de aulas do campus utilizando métodos propostos pela norma da ABNT, avaliamos a extrema importância no estudo detalhado nesta etapa do projeto. Tivemos uma variação de mais de 100% no valor do volume entre os métodos, configurando a orientação de diversos autores, em que o projetista deve ser criterioso, aproveitando ao máximo as informações disponíveis. A implantação de sistemas de captação e manejo de água de chuva no Campus do Arenito pode contribuir muito para a formação de pessoas e na promoção do conhecimento com uma visão sustentável no uso da água.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 15527/2007. **Água de chuva** – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.

BRASIL. Casa Civil, Sub Chefia para Assuntos Jurídicos. **Lei 9.433** (Lei das águas). Brasília, 1997. Disponível na página da internet: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/.htm. > Acesso em setembro de 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde, **Secretaria de Vigilância Saúde**. Portaria MS n.º 518/2004. Disponível na página da internet: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/>. > Acesso em: novembro de 2007.

SOARES, W.R., MARENGO, J.A. **Utilização de projeções de cenários do IPCC na caracterização de uma possível mudança climática no Brasil: aspectos de clima e regime hídrico**. In: **6º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 2007**, Belo Horizonte Minas Gerais.