

RESERVATÓRIO DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO ALIMENTADO PELO ESCOAMENTO DE PEQUENAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

E. A. NASCIMENTO¹, P. S. PINTO², C. Q. ALVES³, G. SILVA⁴, M. N. PIMENTA⁵

¹Engenheiro Agrônomo, D.Ss., Prof. Titular, Departamento de Engenharia Civil, UFF, Niterói, RJ, (0**21) 2629-5442 e-mail: elsonn@vm.uff.br

²Graduada em Engenharia Agrícola, UFF, Niterói, RJ, e-mail: paulapinto@wnetrj.com.br

³Graduando em Engenharia Agrícola, UFF, Niterói, RJ, e-mail: queiruz@yahoo.com.br

⁴Graduanda em Engenharia Agrícola, UFF, Niterói, RJ, e-mail: agassiana@bol.com.br

⁵Graduando em Engenharia Agrícola, UFF, Niterói, RJ, e-mail: fazbrasil@yahoo.com.br -

RESUMO: O distrito de São Vicente situado no município de Araruama tem sua economia baseada no turismo, na indústria salineira e na agricultura, sendo que esta última ocupou lugar de destaque em décadas passadas, sobretudo, com o cultivo de citros. Atualmente a cultura de coco apresenta-se como uma boa alternativa para o aumento de renda para sitiantes e agricultores da região. Entretanto, a baixa pluviosidade e a conseqüente falta de mananciais superficiais e subterrâneos tem sido limitante para vários agricultores que buscam através do emprego de técnicas de irrigação rendimentos econômicos para a cultura do denominado *coco verde* que é consumido principalmente nas praias da zona sul carioca. O presente trabalho apresenta a proposta de acumulação de água da chuva através da experiência realizada em um sítio com plantio de 1600 plantas de coco. O reservatório construído permitiu a acumulação de 3.000.000 de litros de água que podem ser alcançados a partir da ocorrência de pelo menos três precipitações consecutivas com intensidade máxima em torno de 98,81 mm/h a partir de uma bacia contribuinte de aproximadamente 10 ha. Esta alternativa tem permitido a irrigação da cultura durante todo o ano. É recomendado o monitoramento do reservatório para o aperfeiçoamento do sistema.

PALAVRAS CHAVE: irrigação, reservatório, microbacia.

IRRIGATION WATER RESERVOIR FED BY SMALL WATERSHED

ABSTRACT: The Araruama municipality economy is based on tourism, salt industry and agriculture. Citrus activities used to be important business some time ago. At present, some small farmers in the area try to get profit by growing coconut. It is motivated by the high demand of coconut water, mainly in the beaches of Rio de Janeiro city. But due to low precipitation there is no available water for irrigation even in superficial and

groundwater. This work develops a study in which a reservoir is applied to pick up rainwater in order make it possible to apply irrigation. The reservoir was constructed based on a small watershed around 10 ha. The total volume of 3.000.000 liters of water can be reached by at least three precipitations with intensity higher then 98,81 mm/h. Based on these assumptions, irrigation can be applied during the whole year. Monitoring of the water level in the reservoir is suggested to improve the system.

KEYWORDS: irrigation, watershed, water reservoir

INTRODUÇÃO: O coqueiro, *Cocos nucifera L.*, é uma planta arbórea, com caule ereto, sem ramificações e com folhas terminais. Pertencendo a família Palmae, *Arecaceae*, uma das mais importantes famílias da classe Monocotyledoneae, que possui mais de 200 gêneros com mais de 200 espécies. A cultura do coqueiro exige grande quantidade de água durante seu desenvolvimento vegetativo e fase produtiva. A irrigação, além de favorecer o desenvolvimento da planta, contribui para a precocidade de floração. O suprimento adequado de água à cultura, promove aumento da produtividade além de permitir a produção de frutos durante o ano inteiro. A cultura do coqueiro adapta-se bem a diversos métodos de irrigação, dentre eles a irrigação por sulcos, a aspersão convencional e a irrigação localizada. Entre as principais fontes de renda da região encontram-se o turismo, as salinas e a agricultura. O cultivo de citros na região dos Lagos em décadas anteriores ocupou lugar de destaque na economia, mas atualmente vem sendo substituído pela cultura do coco. Embora as altas temperaturas observadas no local sejam um dos fatores favoráveis a este tipo de exploração agrícola, a baixa pluviosidade aí registrada, apresenta como um limitante à obtenção de resultados econômicos. A solução buscada pelos agricultores tem sido a implantação de sistemas de irrigação, notadamente, a microaspersão (GOMES, 1999; SALASSIER, 1995; DAKER, 1970), que pode propiciar rendimentos de até 240 frutos/planta/ano. A situação encontrada de um plantio de coqueiral de 1600 plantas que apesar de estar com idade superior a quatro anos ainda não tinha apresentado produção que significasse resultado comercial. Ou seja, com rendimentos inferiores a 60 cocos/planta/ano, com frutos mal formados e com baixo volume de água, a produção tornava-se inadequada para a comercialização *in natura*. Para resolver este problema optou-se pela construção de um reservatório de captação de água da chuva a partir de uma microbacia de contribuição com área aproximada de 10 ha para o fornecimento de água para o sistema de irrigação. Com esta providência tornou-se possível à obtenção de colheitas comerciais nas safras seguintes, viabilizando o empreendimento. Para o cálculo do “runoff” foi utilizado o Método Racional que indicou a possibilidade de acumulação de 3.000.000 de litros de água em função de precipitações com intensidades superiores a 98,81 mm/h. A utilização adequada deste volume de água garante o atendimento a dotação de rega durante todo ano cuja demanda máxima atinge a descarga de 75.200 litros de água por dia no verão. Considerando-se a capacidade nominal do reservatório, o valor acumulado seria suficiente para a aplicação da lâmina máxima de irrigação em até 42 dias consecutivos sem precipitação, limite este que ainda

não foi exigido pelo manejo do sistema. O presente trabalho apresenta os procedimentos básicos para o cálculo do volume de água a serem acumulados com o objetivo de viabilizar a cultura de coco irrigado na região de Araruama.

MATERIAIS E MÉTODOS: O presente trabalho foi realizado no distrito de São Vicente de Paula pertencente ao município de Araruama, situado na porção leste do estado do Rio de Janeiro com área abrangendo 636 Km² e latitude compreendida entre 22°52'22" S e 42°20' 35" W. O clima é caracterizado como tropical quente, com duas estações bem definidas, uma seca entre maio e setembro e outra chuvosa entre outubro e abril. Os dados obtidos na Prefeitura de Araruama, em 1989, registraram temperaturas médias anuais de 23°C e pluviosidade média anual de 791 mm. Foram feitas visitas técnicas ao local do projeto, pesquisas bibliográficas além de entrevista com técnicos e agricultores atuantes na área. Considerando-se que a bacia contribuinte é de aproximadamente 10 ha, utilizou-se o Método Racional (CORDOVILLE, 1990; TUCCI, 2001) para a obtenção da vazão de cheia do reservatório, cuja formulação é apresentada a seguir:

$$Q = 2,78 CIA$$

Onde:

Q= pico de vazão em l/s;

C = coeficiente de “*runoff*”, ou coeficiente de deflúvio ou escoamento superficial;

I = intensidade de chuvas em mm/h;

A = área da bacia em hectares (ha).

Para o cálculo do escoamento superficial tomou-se por base a equação de chuva do Posto Meteorológico de Bangú (OTTO PFAFSTETTER, 1957), devido à falta de dados meteorológicos da região como descrito abaixo:

$$I = \frac{1209 \times Tr^{0,177}}{(tc + 14)^{0,788}}$$

Onde,

I = intensidade de precipitação em mm/h;

Tr = tempo de recorrência em anos;

tc = tempo de concentração em minutos.

Devido tratar-se de pequena bacia, o Tempo de Concentração (tc) foi assumido igual ao tempo de duração da chuva. Para o Tempo de Retorno (Tr) considerou-se o período de um ano tendo em vista garantir as condições mínimas de enchimento do reservatório. Desta forma, obteve-se a curva de uma chuva com

duração total de duas horas. A intensidade de precipitação máxima calculada foi de 98,81 mm/h correspondendo à duração de 10 minutos.

Os valores do Coeficiente de “*runoff*” (C) são apresentados abaixo:

| Tipo de área | C |
|---|------|
| 1 . Topografia | |
| Terreno plano, declividade de 0,2 -0,6 m/km | 0,30 |
| Terreno, declividade de 3 - 4 m/km. | 0,20 |
| Morros, declividade de 30 - 50 m/km. | 0,10 |
| 2. Solo | |
| Argila impermeável | 0,10 |
| Permeabilidade média | 0,20 |
| Arenoso | 0,40 |
| 3. Cobertura | |
| Áreas cultivadas | 0,10 |
| Árvores | 0,20 |

Tabela 1 - Valor de C para áreas rurais (CORDOVILLE, 1990).

O sistema de irrigação implantado nesta propriedade conforme já comentado foi o de microaspersão automatizada com quatro ramais de irrigação, apresentando uma média de 400 plantas cada um com espaçamento quadrangular de 7,5 m x 7,5 m totalizando 1.600 plantas. As linhas principais e de derivação são de tubos de PVC e as linhas laterais em utilizam tubos de polietileno. Foi utilizado 1 (um) microaspersor por planta com vazão de 47 litros/hora, cada, a 1,5 atm, que corresponde a uma vazão por ramal em torno de 18.800 litros/hora. O local de instalação do reservatório foi à jusante da bacia de contribuição (ver Figuras 1 e 2), de forma a aproveitar o máximo do deflúvio. Sua construção foi desenvolvida a partir de escavação com uso de retro-escavadeira na forma de trincheira, na linha do talvegue, atendendo as dimensões de 50 m x 20 m x 3 m cuja capacidade de armazenamento equivalente a 3.000.000 litros. O terreno apresenta muita baixa permeabilidade, sobretudo nas camadas mais profundas, reunindo condições favoráveis à instalação do reservatório. Considerando-se que a acumulação obtida a partir de uma chuva com duração total de duas horas é de 1.310.000 litros aproximadamente percebe-se que a ocorrência de três chuvas com estas características é suficiente para o completo enchimento do reservatório. Isto tem sido constatado principalmente no verão, período em que o reservatório apresenta transbordamentos.



Figura 1 – Alimentação do reservatório e bacia contribuinte.



Figura 2 – Vista atual do reservatório.

CONCLUSÃO: A adoção do reservatório de acumulação viabilizou a irrigação da cultura a partir aplicação da técnica de irrigação. O reservatório construído permitiu a acumulação de 3.000.000 de litros de água que podem ser alcançados a partir da ocorrência de pelo menos três precipitações consecutivas com intensidade máxima de 98,81 mm/h considerando-se uma bacia contribuinte de aproximadamente 10 ha. Torna-se necessário no momento fazer o monitoramento da utilização da água a partir do controle dos níveis observados no reservatório e da ocorrência das chuvas, tendo em vista que os estudos hidrológicos não foram realizados com dados locais. Desta forma, será possível fazer o manejo de irrigação de com maior controle aproveitando-se todo o potencial de acumulação de água, sobretudo, no período de baixa precipitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

GOMES, H. PIMENTEL: Engenharia de Irrigação – 3ª edição. Universidade Federal da Paraíba. Campina Grande. 1999.

SALASSIER, B. – Manual de Irrigação – 6ª edição. Universidade Federal de Viçosa, 1995.

TUCCI, CARLOS E. M. – Hidrologia: Ciência e Aplicação – 2ª edição – ABRH. 2001.

DAKER, A. – A Água na Agricultura. 3 Volumes. Livraria Freitas Bastos S.A. Rio de Janeiro, 1970.

PFAFSTETTER, OTTO - Chuvas Intensas no Brasil, DNOS, p. 80-83. 1957.