

POTENCIAL DE IRRIGAÇÃO DE PEQUENAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PIAUÍ

FRANCISCO JOSÉ DE SEIXAS SANTOS¹, HANS RAJ GHEYI², BRAZ HENRIQUE NUNES
RODRIGUES³, SALOMÃO DE SOUSA MEDEIROS⁴, ROSSINI DANIEL⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutorando, Depto de Engenharia Agrícola, UFGC, Campina Grande-PB, (0XX86) 99252899, e-mail: seixas@cpamn.embrapa.br.

² Engº Agrônomo, Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, UFGC, Campina Grande-PB.

³ Engº Agrícola, Mestre, Pesquisador Embrapa Meio-Norte, UEP Parnaíba, Parnaíba-PI.

⁴ Engº Agrícola, Doutor, Bolsista CNPq, Depto de Engenharia Agrícola, UFGC, Campina Grande-PB.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Mestrando, Depto de Engenharia Agrícola, UFGC, Campina Grande-PB,

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa-PB

RESUMO: O manejo de bacias hidrográficas dentro do conceito de uso múltiplo objetiva que todos os recursos sejam explorados concomitantemente, de forma integrada. A avaliação dos recursos de água das pequenas bacias hidrográficas nas zonas semi-áridas do Nordeste possibilita que seja realizado um correto planejamento e manejo dos recursos naturais. Estudos para o manejo da água no estado do Piauí são necessários para implantação efetiva do Plano Estadual de Recursos Hídricos. O objetivo deste trabalho foi traçar um perfil de exploração racional da água de irrigação para o Estado do Piauí, tendo como base a Bacia do Rio Piranji. Dentro da bacia está localizado o Açude Algodões, cuja as características são: localização município de Cocal-PI, capacidade 51.000.000 m³, bacia hidráulica 288 ha. Na bacia hidrográfica do Rio Piranji à jusante do açude é possível a implantação de 1.205,4 hectares irrigados com as culturas tradicionais da região. A gestão racional da bacia estabelece a necessidade de desenvolvimento de abordagem integrada de planejamento e gerenciamento dos recursos naturais.

PALAVRAS-CHAVE: BACIA HIDROGRÁFICA, MANEJO DE IRRIGAÇÃO, CULTURAS IRRIGADAS.

POTENTIAL OF IRRIGATION OF SMALL WATERSHED OF THE PIAUÍ

ABSTRACT: The handling of watershed inside of the concept of objective multiple use that all the resources are explored concomitantly, of integrated form. The evaluation of the water resources of the small watershed in the zones northeast makes possible that it is carried through a correct planning and handling of the natural resources. The objective of this work was to trace a profile of rational exploration of the water of irrigation for the State of the Piauí, having as base the Basin of the River Piranji. Inside of the basin the is located Dam Cottons, whose the characteristics are: localization city of Cocal-PI, capacity 51,000,000 m³, hydraulical basin 288 ha. In the watershed of the River Piranji to the ebb tide of the dam the implantation of 1.205,4 hectares irrigated with the traditional cultures of the region. The rational management of the basin establishes the necessity of development of integrated boarding of planning and management of the natural resources.

KEYWORDS: WATERSHED, IRRIGATION MANAGEMENT, IRRIGATED AREAS.

INTRODUÇÃO: O manejo de bacias hidrográficas dentro do conceito de uso múltiplo objetiva que todos os recursos sejam explorados concomitantemente, de forma integrada, no qual as relações entre os produtos gerados sejam complementares ou no mínimo suplementares. As atividades de uso da terra em bacias hidrográficas envolvem complexas interações, onde a atividade em uma área provoca impactos nas atividades de outra área. Por causa destas interações, na prática é difícil coordenar o uso da terra e as atividades de manejo dentro da bacia, sendo necessária a integração a um processo de planejamento (Brooks et al., 1991). De modo geral, os problemas mais graves na área de recursos hídricos na região poderiam ser assim enumerados: dados e informações insuficientes ou não acessíveis para se promover uma adequada avaliação dos recursos hídricos; inexistência de práticas efetivas de gestão de usos múltiplos e integrados dos recursos hídricos; base legal insuficiente para assegurar a gestão descentralizada; manejo inadequado do solo na agricultura; distribuição injusta dos custos sociais associados ao uso intensivo da água; participação incipiente da sociedade na gestão, com excessiva dependência nas ações de governos; escassez de água, natural ou causada pelo uso intensivo do recurso hídrico; disseminação de uma cultura da abundância dos recursos hídricos; ocorrência de enchentes periódicas nos grandes centros urbanos brasileiros (Bezerra e Munhoz, 2000). A necessidade de conhecer determinada área visando a sua ocupação agrícola requer a análise do ambiente e a avaliação de impactos ambientais relacionados às atividades que se pretende empreender. A avaliação dos recursos de água das pequenas bacias hidrográficas nas zonas semi-áridas do Nordeste possibilita que seja realizado um correto planejamento e manejo dos recursos naturais. O objetivo deste trabalho foi traçar um perfil de exploração racional da água de irrigação para o Estado do Piauí, tendo como base a Bacia do Rio Piranji.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado na bacia hidrográfica do Rio Piranji localizada dentro da APA (Área de Proteção Ambiental) da Serra da Ibiapaba, unidade de conservação administrada pelo IBAMA, no norte dos Estados do Piauí e Ceará. Os limites da bacia são: longitudes 41°10'17" W e 41°53'41" W, e latitudes 3°5'54" S e 3°40'23". Dentro da bacia está localizado o Açude Algodões, construído e administrado pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), cuja as características são: localização município de Cocal-PI, capacidade 51.000.000 m³, bacia hidráulica 288 ha. Como em outras regiões do trópico semi-árido brasileiro o trecho da bacia a montante do Açude Algodões, todo no estado do Ceará, apresenta solos rasos e pedregosos, com baixa capacidade de retenção de água, sendo que os reservatórios superficiais são usados para criação de reservas hídricas por causa das condições geológicas que favorecem um elevado escoamento superficial. Por este motivo as análises do potencial de utilização da água para irrigação serão feitas apenas na área da bacia à jusante do açude, abrangendo os municípios de Cocal, Bom Princípio e Buriti dos Lopes, pertencentes à microrregião geográfica Litoral Piauiense. A caracterização climática da região foi realizada a partir dos dados obtidos na estação agroclimatológica da Embrapa Meio-Norte localizada nos limites entre os municípios de Parnaíba e Buriti dos Lopes (latitude 3°5'S, longitude 41°46'W e altitude 46,8m). Na Tabela 1 são encontrados as normais climatológicas de evapotranspiração de referência, pelo método de Penman-Monteith, e precipitação referentes ao período de 1978 a 2002. A atividade econômica da área em estudo depende essencialmente da agricultura de sequeiro e pecuária, e na Tabela 2 são mostradas as principais culturas. A quantidade de vacas ordenadas nos três município da bacia é 2.872, porém com baixo rendimento 2,6 L/cab/dia (IBGE, 2006), por este motivo é importante dimensionar a área de pastagem a ser irrigada.

Tabela 1: Valores médios mensais de evapotranspiração de referência e precipitação para o município de Parnaíba-PI, 1978-2002.

| Parâmetros | Mês | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
| ET _o | 5,0 | 3,5 | 3,9 | 4,0 | 3,9 | 4,0 | 4,2 | 5,3 | 6,0 | 6,5 | 6,4 | 5,8 |
| Precipitação | 190 | 180 | 185 | 300 | 120 | 65 | 40 | - | - | - | - | 20 |

Fonte: Bastos et al. (2004)

ET_o(mm/dia)

Precipitação (mm/mês)

Tabela 2: Área das principais culturas exploradas nos municípios da bacia do Rio Piranji (hectare), 2004

| Culturas | Municípios | | | TOTAL | % |
|----------------|---------------|------------------|---------------|---------------|------------|
| | Bom Princípio | Buriti dos Lopes | Cocal | | |
| Arroz | 30 | 2.530 | 667 | 3.227 | 15,0 |
| Banana | 3 | 1 | 48 | 52 | 0,2 |
| Cana de açúcar | 3 | - | 20 | 23 | 0,1 |
| Caju | 1.330 | 86 | 4.707 | 6.123 | 28,5 |
| Feijão | 2.045 | 475 | 3.162 | 5.682 | 26,5 |
| Milho | 2.045 | 614 | 3.696 | 6.355 | 29,6 |
| TOTAL | 5.456 | 3.706 | 12.300 | 21.462 | 100 |

Fonte: IBGE (2006)

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A determinação da área da bacia dentro do estado do Piauí foi obtida através de cartas topográficas produzidas pelo Ministério do Exército/Diretoria de Serviço Geográfico, folhas SA.24-Y-C-I MI-615, SA.24-Y-C-II MI-616 e SA.24-Y-C-V MI-679, e corresponde a 63.540 hectares (56% do total da bacia). Como é visto na Tabela 1 o período de chuva finaliza a partir de julho, assim o planejamento de irrigação deve ser realizado a partir deste mês até dezembro. Os coeficientes de cultivos (Kc) para as maiores necessidades hídricas das culturas são os seguintes: arroz 1,20 (Allen et al., 1998), banana 1,05 (Oliveira, 1999), cana de açúcar 1,25 (Allen et al., 1998), caju 0,60 (Crisostomo et al., 2001), feijão caupi 1,12 (Andrade Júnior et al., 2000), milho 1,20 (Allen et al., 1998) e pastagem 0,90 (Allen et al., 1998). A eficiência de aplicação aceitável para os diferentes métodos de irrigação: inundação -60% (arroz), aspersão -75% (gramíneas e feijão) e localizada - 90% (frutíferas) (Bernardo et al., 2005). O planejamento de uso do Açude Algodões para irrigação foi realizado baseado na lâmina total de irrigação necessária segundo Bernardo et al. (2005), e na disponibilidade de 30% dos recursos hídricos para esta atividade, portanto a quantidade total de água disponível para irrigação durante o ano é 15.300.000 m³, o que corresponde a uma quantidade diária de 85.000 m³ (180 dias de irrigação). A partir dos dados acima são encontradas as quantidades diárias de água para cada cultura por hectare (Tabela 3).

Tabela 3: Quantidade diária de água necessária por cultura(m³/ha) e total (m³).

| Cultura | Kc | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|----------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Arroz | 1,20 | 84,0 | 106,0 | 120,0 | 130,0 | 128,0 | 116,0 |
| Banana | 1,05 | 49,0 | 62,0 | 70,0 | 76,0 | 75,0 | 68,0 |
| Cana de açúcar | 1,25 | 70,0 | 88,0 | 100,0 | 108,0 | 107,0 | 97,0 |
| Caju | 0,60 | 28,0 | 35,0 | 40,0 | 43,0 | 43,0 | 39,0 |
| Feijão | 1,12 | 62,7 | 79,0 | 90,0 | 97,0 | 96,0 | 87,0 |
| Milho | 1,20 | 67,2 | 85,0 | 96,0 | 104,0 | 102,0 | 93,0 |
| Pastagem | 0,90 | 50,4 | 64,0 | 72,0 | 78,0 | 77,0 | 70,0 |
| TOTAL | - | 411,3 | 519,0 | 588,0 | 636,0 | 628,0 | 570,0 |

Baseado no mês de maior demanda de evapotranspiração (outubro) e na representatividade de cada cultura dentro da bacia foi possível estabelecer a área a ser irrigada a fim de manter a sustentabilidade dos recursos hídricos da bacia (Tabela 4). A cultura do arroz não entrou na análise da área potencialmente a ser irrigada na bacia em estudo, devido ao fato que uma grande área plantada com arroz (mais de 90%) no município de Buriti dos Lopes se encontrar dentro da bacia do Rio Longá. Como a bacia do Piranji encontra-se dentro da maior região produtora de leite da Região Meio Norte, e tecnologia de produção de leite a pasto encontra-se em expansão, foram incluídas no estudo as áreas com pastagem em substituição às áreas de arroz. As áreas plantadas 21.462 hectares correspondem a 34% da área da bacia, sendo que na sua quase totalidade é praticada agricultura de sequeiro, apresentando baixas produtividades: feijão - 266 kg/ha, milho - 265 kg/ha, caju - 232 kg/ha, ano de 2004 (IBGE, 2006). A água disponível no Açude Algodões possibilita a irrigação de 1.205 hectares, o que representa apenas 1,9% da área da bacia localizada à sua jusante. Esta pequena área permite uma escolha mais criteriosa dos recursos de solos para uma exploração racional e sustentável da bacia.

Com a irrigação e solos corretamente manejados a produtividade das principais culturas da bacia poderia ser incrementada, com exemplo: feijão – 2.130 kg/ha (Andrade Júnior et al., 2000) e caju – 4.600 kg/ha (Crisostomo et al., 2001). A integração de dados e informações sobre os aspectos fisiográficos e socioeconômicos de uma bacia hidrográfica permite que se obtenha diversos resultados de interesse (Marques et al., 2003)

Tabela 4: Área potencial a ser irrigada na Bacia do Rio Piranji-PI

| Culturas | Volume diário (m ³ /ha) | Área plantada (%) | Volume disponível (m ³) | Área (ha) |
|----------------|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------|
| Banana | 76 | 0,2 | 206 | 2,7 |
| Cana de açúcar | 108 | 0,1 | 91 | 0,8 |
| Caju | 43 | 28,5 | 24250 | 564,0 |
| Feijão | 97 | 26,5 | 22503 | 232,0 |
| Milho | 104 | 29,6 | 25169 | 242,0 |
| Pastagem | 78 | 15,0 | 12780 | 163,9 |
| TOTAL | 506 | - | 85.000 | 1205,4 |

CONCLUSÃO: Na bacia hidrográfica do Rio Piranji a jusante do Açude Algodões é possível a implantação de 1.205,4 hectares irrigados com as culturas tradicionais da região. A gestão racional da bacia hidrográfica estabelece a necessidade de desenvolvimento de abordagem integrada de planejamento e gerenciamento dos recursos naturais para minimizar os impactos gerados pelas ações antrópicas e garantir o uso e a conservação desses recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop Evapotranspiration**. Rome: FAO, n. 56, 1998. 287p
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; RODRIGUES, B. H. N.; BASTOS, E. A. Irrigação. IN: CARDOSO, M. J. **A cultura do feijão do caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: EMBRAPA, p.127-154, 2000.
- BASTOS, E.A.; RODRIGUES, B.H.N.; ANDRADE JÚNIOR, A. S; MEDEIROS, R.M. **Boletim agrometeorológico de 2003 para o município de Parnaíba, PI**. Teresina: Embrapa Meio-Norte. 2004. 38p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 99).
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. Viçosa: Ed. UFV, 7ª ed., 2005. 611p.
- BEZERRA, M. do C. de L.; MUNHOZ, T.M.T. (Coord.) **Gestão dos recursos naturais: Subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio TC/BR/FUNATURA, 2000. 200p.
- BROOKS, K. N.; FFOLIOTT, P. F.; GREGERSEN, H. M.; THAMES, J. L. **Hydrology and the management of watersheds**. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1991. 392p.
- CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, F.J. de S; OLIVEIRA, V.H.; VAN RAIJ, B.; BERNARDI, A.C. de C.; SILVA, C. A.; SOARES, I. **Cultivo do cajueiro anão precoce: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 2001. 8p. (EMBRAPA-CNPAT. Circular Técnica, 10)
- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível na internet via: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/>. Arquivo capturado em 18/03/2006.
- MARQUES, J.F.; LOMBARDI NETO, F.; BACELLAR, A.A.A. Erosão do solo: indicadores físicos e econômicos. IN: MARQUES, J.F.; SKORUPA, L.A.; FERRAZ, J.M.G. Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. Jaguariúna-SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003. p.129-153
- OLIVEIRA, S. L. Irrigação. IN: ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2ª ed. Brasília: Embrapa SPI/ Cruz das Almas: CNPMF, 1999. p.317-332.