

PLANO DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA NAS ATIVIDADES DO CAMPO EXPERIMENTAL DO CEULP/ULBRA, PALMAS - TOCANTINS

DÁRIO BEZERRA SOBRINHO¹, SILVESTRE LOPES DA NOBREGA², JACQUELINE
HENRIQUE³, GONZALO Á. V. FERNÁNDEZ⁴, MARIA CRISTINA B. COELHO⁵

¹Eng^o Agrícola, formado no Centro Universitário Luterano de Palmas, CEULP/ULBRA, Palmas, Tocantins. Fone: (0XX63) 92830628,
² Eng^o Civil, Professor-Mestre, Curso de Engenharia Agrícola, CEULP/ULBRA; ³ Eng^a Agrícola, Professora-Mestre, Curso de Engenharia
Agrícola, CEULP/ULBRA; ⁴Eng^o Agrônomo, Professor-Mestre, Curso de Engenharia Agrícola, CEULP/ULBRA; ⁵ Eng^a Florestal,
Professora-Mestre, Curso de Engenharia Agrícola, CEULP/ULBRA.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: Os corpos d'água responsáveis pela ocupação e desenvolvimento de várias regiões, sofrem as conseqüências das atividades das populações que dependem deles para sobreviver. O processo de planejamento de bacias hidrográficas enfrenta carência ou insuficiência de informações quantitativas e qualitativas sobre o ambiente, principalmente devido ao uso, controle e aumento da demanda hídrica. Esse estudo teve como objetivo identificar a demanda hídrica do Campo Experimental e analisar se as vazões dos córregos São João e Sambaíba são suficientes para o abastecimento das atividades, ali desenvolvidas contribuindo para a tomada de decisões técnicas relativas ao planejamento e ao gerenciamento dos recursos hídricos, salva guardando a quantidade de água nela produzida. No caso estudado o conhecimento das vazões nos mananciais e das necessidades hídricas das atividades agropecuárias desenvolvidas no Campo, tornou-se indispensáveis para a tomada de decisão quanto ao uso do recurso hídrico e qual fonte poderá ser usada no atendimento de cada demanda.

PALAVRAS-CHAVE: demanda hídrica, aproveitamento.

WATER USE PLANING IN THE ACTIVITIES OF THE CEULP/ULBRA'S EXPERIMENTAL FARM, PALMAS - TOCANTINS

ABSTRACT: Water bodies responsible for occupation and development trends in several regions suffer the consequences of regular activities of those who depend on them for living. River catchment planning processes has to overcome lack, or even absence, of qualitative and quantitative information about environment, mainly due to use, control and increase of consumption demand. This study had the objective of identifying water demand at the Experimental Farm and verify wether the flows in the São João and Sambaíba rivers are sufficient to supply the farm. This study shall help the decision taking relative to production affairs and water management, keeping safe minimum amounts of water produced within the farm. As first unfolding fo this work, it was possible to decide seasonal amount of water collected in the rivers and which source to use for each need.

KEYWORDS: water demand, water use.

INTRODUÇÃO: Apesar da água ser um recurso abundante no Brasil, o seu manejo é muito grave em regiões onde o desenvolvimento se processou de forma desordenada. Os corpos d'água responsáveis pela ocupação e desenvolvimento de várias regiões sofrem as conseqüências das atividades das

populações que dependem deles para sobreviver, causando a deterioração desse recurso pelo lançamento indiscriminado de esgotos domésticos, despejos industriais, agrotóxicos e outros poluentes (MACARI, 1995). Dessa forma, as possibilidades de uso da água estão diminuindo, ao passo que a demanda por água limpa está aumentando. Como resultado das projeções futuras prever cenários cada vez mais preocupantes em relação ao recurso água, e as recomendações apontam para a necessidade urgente da gestão nacional dos recursos hídricos, planejando e controlando seu uso e sua conservação através da implantação de um sistema de gestão de recursos hídricos. Este sistema de gestão de recursos hídricos, hoje denominado processo de planejamento de bacias hidrográficas, enfrenta problemas de variadas ordens, havendo carência ou insuficiência de informações. Isso leva à urgência da instalação de um Banco de Dados, contendo informações quantitativas, principalmente devido ao uso, controle e aumento da demanda hídrica. Com isso, justifica-se a implantação de um Plano de Aproveitamento de Água nas Atividades do Campo Experimental do CEULP/ULBRA, afim monitorar e gerenciar os recursos hídricos local através do planejamento e controle de seu uso, ou seja, identificando as demandas e planejando sua utilização, levando em consideração a variabilidade de atividades desenvolvidas tais como: produção e cria de bovinos, suínos e frango, atividade de piscicultura e irrigação, abastecimento e água para resfriamento de caldeira no processo de co-geração de energia em termoelétrica.

MATERIAL E MÉTODOS: Através de método investigativo, foram observadas as atividades já realizadas no Campo Experimental, na qual à necessidade de disponibilidade de água para o seu desenvolvimento, determinando as quantidades necessárias de água para o seu funcionamento. Foram verificadas as fontes disponíveis para o fornecimento de água, através do levantamento das vazões no período de execução do trabalho. Segundo BATTALHA, et all (1997) há uma significativa diferença entre o consumo humano de água na zona rural e urbana, sendo que na zona rural com sistema de distribuição através de bomba manual o consumo é de 25 l/hab/dia e com ligação domiciliar 100 l/hab/dia, sendo que para zona urbana em ligação domiciliar o consumo é de 200 à 250 l/hab/dia. Quanto à relação água x animal, uma das formas de defesa dos animais contra as temperaturas elevadas é a ingestão de água. O organismo dos animais é constituído, em peso, por aproximadamente 2/3 de água. Tal fato leva a se atentar para a presença da água em todos os processos vitais e reconhecer a importância de oferecê-la em quantidade suficiente e qualidade desejável, qualquer que seja o tipo de criação (MACARI, 1995). Vários autores têm estudado os efeitos da restrição de água produção suína. CAVALCANTI (1984) relatou que baixo consumo de água está fortemente implicado nas desordens do sistema urinário. Segundo GALETI, (1983) um suíno pode consumir de 3 a 6 vezes mais água que alimentos secos. A estimativa do consumo de água para beber, segundo CAVALCANTI, (1984) é feita através de sua fase de crescimento e seu peso, variando de 0,2–4,2 em desmame, de 1,9-6,8 em crescimento, de 14,0-32,00 em lactação e 7,0-18 em gestação e de 19,0-23,0 l/cab/dia para varões. A água para limpeza deve ser no mínimo igual às necessidades de água para bebida, sendo que o reservatório deve ser no mínimo três vezes as necessidades diárias de água (CAVALCANTI, 1984). Na avicultura, segundo MALAVAZZI, (1980) para 100 pintos é necessários 4 (quatro) litros de água por dia, sendo 0,04 litros/pinto/dia. O consumo de água de 100 aves adultas é de 15 litros/dia, sendo 0,15 litros/animal/dia (GALETI, 1983). A quantidade mínima de água necessária para a criação de peixes deve ser tal que permita encher os tanques e viveiros em pouco tempo e mantê-los com o nível de água constante durante todas as épocas do ano. Essa quantidade depende muito da região em razão das diferenças de infiltração e evaporação, mas pode se considerar um caudal mínimo de 10 litros/s para cada hectare de área inundada. Caso o solo tenha excelente potencial de retenção de água, um caudal de 5 litros/s/ha durante todo o ano é suficiente (BERTOLETTI, et all, 1983). A necessidade de água dos bovinos depende de vários fatores, entre eles o regime de alimentação, a temperatura ambiente, o tipo e a categoria do animal (MARTIN, 1987). MARTIN recomenda que para animais criados no sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo sejam disponibilizados 10, 25 e 40 litros/animal/dia, respectivamente. Na produção vegetal apenas sistema de produção do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) foi considerado como necessário à previsão de demanda para irrigá-lo. No que concerne ao funcionamento das termelétricas, especialistas do mundo inteiro tem enorme preocupação como o volume de água necessário à geração do vapor indispensável ao acionamento das turbinas, e da poluição que emana do sistema gerador, quando em operação,

proveniente da queima do combustível utilizado, especificamente o diesel, o óleo combustível e o gás natural, esse último em menores proporções. Segundo WYLEN et al, (1995) o volume de água necessária para geração de energia é definida pela equação $V = m \times v$, onde m é quantidade de vapor e v o volume específico do líquido saturado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No Campo Experimental foram identificadas as seguintes atividades que demandam água para o seu desenvolvimento: Suinocultura, Avicultura, Bovinocultura, Piscicultura, Sistema de Irrigação de Cupuaçuzeiro, Geração de energia através de Termelétrica e Consumo Humano. Os fatores determinantes que utilizam a demanda hídrica local, foram definidos a partir da quantidade de animais, pessoas, parcelas irrigadas, período de funcionamento da termelétrica e tempo de enchimento, evaporação e infiltração dos tanques de piscicultura (Tabela 1). Na sede do campo experimental o sistema de distribuição é através de ligação domiciliar, sendo 7 (sete) pessoas residente na propriedade, considerando que o consumo médio por habitante dia de 100 litros, obtém-se uma demanda hídrica diária de 0,7 m³/dia. Na suinocultura existe atualmente um plantel de 21 animais, sendo destes 06 suínos desmamados com 6 kg, 09 com 50 kg na fase de crescimento, 03 porcas em fase de gestação e 03 varrões, considerando a demanda dos mesmos como de 0,2 l/dia, 3,0 l/dia, 7,0 l/dia e 19,0 l/dia respectivamente, tem-se uma demanda hídrica diária de 0,106 m³/dia e uma demanda de 0,21 m³/dia para limpeza da suinocultura. No campo experimental existem atualmente 274 aves adultas e 130 pintos, sendo necessário uma demanda hídrica diária total de 0,047 m³. O sistema de piscicultura é composto por três tanques cuja as dimensões são 125 m de comprimento, 35 m de largura e 1,5 m de profundidade, tendo um volume total de 6.562,5 m³ por tanque. Como a taxa de infiltração é de 0,021 mm/h e evaporação de 0,021 mm/h e o tempo necessário para o enchimento dos tanques de 4 dias, assim a demanda hídrica total do sistema de 4.935,11 m³/dia. Como a criação dos bovinos é semi-intensivo, com aproximadamente 130 animais, obteve-se um total de 3,25 m³/dia. No projeto de irrigação do cupuaçuzeiro, através de pesquisa bibliográfica, a demanda hídrica diária é de 396 m³/dia, sendo o turno de rega de 7 dias, conforme MENDES JUNIOR (2005) em trabalho desenvolvido anteriormente na área. Para gerar 30 kW.h na termelétrica são necessários produzir 300kg/hora de vapor isso à 120 °C, com o volume específico do líquido saturado de 0,00102 m³/kg, assim a demanda hídrica será de 0,306 m³/h, com o funcionamento de 24 horas/dia sua demanda hídrica diária é de 7,344 m³.

Tabela 1 – Demanda Hídrica das Atividades do Campo Experimental

Atividade	Demanda Hídrica (m³/dia)
Consumo Humano	0,7
Suinocultura	0,21
Avicultura	0,047
Piscicultura	4.935,11
Bovinocultura	3,25
Irrigação do Cupuaçuzeiro	396
Termelétrica	7,34
Demanda Total	5.342,657

Os resultados das vazões do córrego São João e Sambaíba (Tabela 2), foram levantados através de pesquisa bibliográfica no trabalho desenvolvido no Campo Experimento por CERQUEIRA FILHO (2001).

Tabela 2 – Vazões dos córregos São João e Sambaíba

Córrego	Vazão (m³/s)
São João	0,85
Sambaíba	0,036

Conforme dados apresentados, a piscicultura é a atividade com maior demanda hídrica, conseqüentemente, ocorre um déficit hídrico se a água utilizada for somente do córrego Sambaíba. A vazão do córrego São João é 23 vezes superior a vazão do córrego Sambaíba, sendo suficiente para abastecer todas as atividades do Campo experimental incluindo a piscicultura.

CONCLUSÕES: No Campo experimental a maior demanda hídrica foi da piscicultura com 4.935,11 m³, sendo que sua captação no córrego São João corresponde a 6,72% da sua vazão. Com isso a vazão do córrego Sambaíba não é suficiente para abastecer este sistema. As atividades do campo experimental exceto a piscicultura demanda um volume de água diário de 407,55 m³, sendo suficientemente abastecido pelo córrego Sambaíba, onde hoje já está implantado, demandando 13,11% da sua vazão. O planejamento do uso das águas deverá considerar a variação da vazão dos córregos, sendo as condições mais críticas no período de Setembro a Dezembro.

REFERÊNCIAS:

- BATTALHA, Bem Hur L. PARLATORE, Antonio Carlos, **Água para Consumo Humano. Bases Conceituais e Operacionais**, CETESB, São Paulo, 1997.
- BERTOLETT, J.G & BERTOLETT, A.C.R. **Açudes e Criação de Peixes**. Secretaria de Agricultura/PUCRGS, Museu de Ciências, 70p. Porto Alegre, 1978.
- CAVALCANTE, Sergito de Sousa. **Produção de Suínos**, Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984.
- CERQUEIRA FILHO, Oscar. **Determinação da relação cota-vazão (curva chave) do córrego São João no Campo Experimental do CEULP/ULBRA**. Palmas, TO, 2001. 26 p.
- GALETI, Paulo Anestar. **Guia Técnico Agropecuário: A Água**. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1983.
- MACARI, M. **Água na avicultura industrial**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 128 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Política Nacional de Recursos Hídricos**.
- MALAVAZZI, Gilberto, **Avicultura: Manual Prático**. São Paulo, Nobel, 1980.
- MARTIN, Luiz Carlos Tayard, **Confinamento de Bovinos de Corte**. São Paulo: Nobel, 1987.
- MENDES JUNIOR, José de Sousa. **Projeto de caracterização agrônomo para cultura do cupuaçu**, CEULP/ULBRA, 2005.
- WYLEM, Van G. J. e STONNTAG, R. E. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. São Paulo. Edgar Blücher, 1995, 589p.