

**FABILLA CRISTIANNY AQUINO DIÓGENES**

**INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O PERÍMETRO IRRIGADO DE  
BRUMADO NA PERSPECTIVA DE SUA AUTOGESTÃO**

FORTALEZA  
CEARÁ – BRASIL  
2008

**FABILLA CRISTIANNY AQUINO DIÓGENES**

**INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O PERÍMETRO IRRIGADO DE  
BRUMADO NA PERSPECTIVA DE SUA AUTOGESTÃO**

Dissertação submetida à  
Coordenação do Curso de Mestrado em  
Irrigação e Drenagem, da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre em  
Irrigação e Drenagem.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Nonato  
Távora Costa

FORTALEZA  
CEARÁ – BRASIL  
2008

**FABILLA CRISTIANNY AQUINO DIÓGENES**

**INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O PERÍMETRO IRRIGADO DE  
BRUMADO NA PERSPECTIVA DE SUA AUTOGESTÃO**

Dissertação submetida à  
Coordenação do Curso de Mestrado em  
Irrigação e Drenagem, da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre em  
Irrigação e Drenagem.

Orientador: Prof. Dr. Raimundo Nonato  
Távora Costa

APROVADA: 27 de Fevereiro de 2008.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Raimundo Nonato Távora Costa, Dr. (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Luis Carlos Uchôa Saunders, Dr. (Conselheiro)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Francisco de Souza, PhD (Conselheiro)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

## **DEDICO**

Aos meus pais Francisco e Socorro,  
Meus irmãos João Paulo e Keully ,  
Meu esposo Rodrigo

## **OFEREÇO**

As minhas tias Tereza e Francinir (*in memórian*)  
Aos meus avôs Antônio Diógenes, Antônio Aquino e Izaura Maria (*in memórian*)

## **AGRADECIMENTO**

A Deus, acima de tudo, por me conceder a oportunidade de realizar este sonho.

À minha linda família, fonte inspiradora e incentivadora nos momentos difíceis durante o decorrer do curso, e em todos os momentos da minha vida.

A Universidade Federal do Ceará, pela acolhida e oportunidade de crescimento acadêmico e profissional.

Ao CNPq pelo apoio financeiro através da concessão de bolsa, imprescindível para conclusão do curso.

À ADIB e ao CETREDE, pelo fornecimento dos dados necessários para o estudo.

Ao professor Raimundo Nonato Távora Costa, pela orientação, confiança, amizade, parceria, incentivo e acima de tudo carinho em todos seus atos, que foram imprescindíveis em todas as etapas do curso (tudo se tornava mais simples).

Ao professor Francisco de Souza, pela atenção e ensinamentos que foram importantes para conclusão deste trabalho e do curso.

Ao professor Luis Carlos Uchôa Saunders, pela contribuição e presença na etapa final do curso.

Aos demais professores do DENA: Marcus Bezerra, Renato Sílvio, Claudivan Feitosa, Eunice Maia, Adunias Teixeira, Benito Azevedo, Thales Viana, Carlos Viliotti e Ronildo Mion, pelos ensinamentos e lições, essenciais para crescimento profissional e pessoal.

Ao meu único e verdadeiro amor Rodrigo Gregório da Silva, meu incentivador, amigo, companheiro, orientador, professor, enfim, o maior responsável, por essa conquista, sem você eu não teria conseguido, ou sequer, teria tentado.

Aos amigos de curso que entramos juntos e fizemos história, Simão Pedro, Deodato Aquino, Fernando Bezerra, Alexandre Costa, Felipe Muniz, Bruna Macedo, Antônia Clemilda, Dimas Oliveira, Eduardo Júnior, Regina Régia, Leila Neves, Antônio Marcos e Levi Gonçalves. Amo vocês.

Aos grandes e verdadeiros amigos de curso, que me apoiaram em momentos difíceis e estiveram comigo nos melhores momentos vividos durante toda essa jornada, Abelardo Amaral, Deodato Aquino, Alexandre Costa, Danielle Araújo, Leila Neves, Simão Pedro e Denise Vasconcelos.

Aos amigos e colegas de curso Edvan Silva, Andréia Freitas, Eveline Salgado, Nílvia Nara, Olienaide, Ana Karine, Carmem Cristina, Beatriz Simplício, que convivi com eles durante muito tempo.

Aos funcionários da UFC, especialmente aos do DENA, que contribuíram de forma positiva para a realização deste trabalho.

A todos que contribuíram de alguma maneira para essa conquista.

## RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar no âmbito sócio-econômico o Perímetro Irrigado de Brumado, utilizando como ferramenta, indicadores de desempenho propostos pelo Tribunal de Contas da União. O Perímetro está localizado no município de Livramento de Nossa Senhora, zona sudoeste da Bahia. Devido às várias reestruturações que passam o setor da irrigação no Brasil, e aos elevados investimentos alocados pela União em perímetros irrigados públicos, existe, portanto, a necessidade por parte do Governo de ferramentas que lhe permitam avaliar se o perímetro está desempenhando o papel para o qual foi concebido. Foram coletados dados de produção, geração de receita, custos de Operação e Manutenção do Distrito de Irrigação do período compreendido entre os anos de 1998 a 2006, necessários para avaliação de desempenho. O valor do indicador de autosustentabilidade não conferiu ao perímetro nível de emancipação por conta da inadimplência da tarifa de água  $K_2$ , embora a mesma seja sustentável. O custo de um hectare em produção no período de 1998 a 2006 elevou-se em mais de 100% em decorrência do incremento dos custos de O & M neste período. O valor médio do percentual do custo de um hectare em produção para o distrito de irrigação é de 2% no período de 1998 a 2005. Porém, no ano de 2006, o valor de 4,31% recebeu uma forte influência da redução do VBP em relação ao ano anterior. O elevado coeficiente de utilização da terra permite ao Perímetro Irrigado Brumado desempenhar seu papel social na geração de empregos diretos e indiretos, beneficiando a população da região no entorno do Perímetro. A geração de empregos diretos por hectare em todos os anos estudados foi superior ao valor de referência para os perímetros irrigados do DNOCS, apresentando tendência de estabilização a partir do ano de 2002. O estágio atual dos processos de regularização fundiária e de outorga de água limita o acesso ao crédito rural e, conseqüentemente, o volume de recursos financeiros necessários ao processo produtivo. Há ainda a necessidade de organização da comercialização por parte dos pequenos produtores. Estes são os principais entraves para a emancipação do perímetro.

**Palavras chaves:** autosustentabilidade; emancipação e distrito de irrigação.

## ABSTRACT

The work had as objective to evaluate in the social-economic aspects the Brumado Irrigated District, using as tools, performance indicators proposed by the Union Court Accounts (Tribunal de Contas da União). The District is located in the city of Livramento de Nossa Senhora, southwestern of Bahia. Due to the several restructuring that the sector of the irrigation in Brazil had passed, and to the raised investments placed for the Union in public irrigated districts, it exists, therefore, the need of tools from the part of the Government that allows it to evaluate if the district is performing the work for which it was conceived. It had collected production data, proceeds data, Operation and Maintenance costs of the Irrigation District during the year of 2006, needed for evaluation of District performance. After the analyses, it was concluded that the indicator value of auto sustainability not confer the perimeter level of emancipation due the nonpayment of K2 tariff, although it is sustainable. The cost of a hectare in production during the period 1998 to 2006 amounted to over 100% due to increased costs of O & M in this period. The average value of the percentage of the cost of a hectare in production for the irrigation district is 2% in the period 1998 to 2005. But in 2006, the value of 4.31% received a strong influence the PBV reducing over the previous year. The high rate of land use allows the Brumado Irrigated Perimeter performs their social role in the generation of direct and indirect jobs, benefiting the people of the region around the Perimeter. The generation of direct jobs per hectare in all the studied years was higher than the reference value for the irrigated perimeters of DNOCS, showing trend of stabilization from the year 2002. The present stage of the processes of land regularization and water grant limits the access to rural credit and thus the financial resources required for the production process. There is also the need of organizing marketing by small producers. These are the main obstacles to the perimeter emancipation.

**Key-words:** auto sustainability; emancipation and irrigation district.

## LISTAS DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1- Esquema de Organização de Operação e Manutenção de Perímetros Irrigados. ....                                   | 18 |
| Figura 2 - Dinâmica do processo de transferência de gestão .....  | 25 |
| Figura 3 - Açude Eng <sup>o</sup> Luiz Vieira - Fonte hídrica do Perímetro. ....  | 41 |
| Figura 4 - Sistema de distribuição de água para o Perímetro. ....   | 41 |
| Figura 5 - Válvula reguladora de pressão na entrada de lote.....  | 42 |
| Figura 6 - Variação da pressão na entrada do lote no período da manhã. ....   | 43 |
| Figura 7 - Variação da pressão na entrada do lote no período da tarde. ....   | 43 |
| Figura 8 - Indicador de Autosustentabilidade para o perímetro de Brumado/ BA, no período de 1998 à 2006. ....             | 51 |
| Figura 9 - Custo de Um Hectare em Produção para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006. ....                | 54 |
| Figura 10 - Percentual de Produção Necessária para O & M, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006. .... | 56 |
| Figura 11 - Variação sazonal dos preços da manga. ....  | 57 |
| Figura 12 - Percentual de Produção Necessária para O & M, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006.....  | 58 |
| Figura 13 - Distribuição de cultivos com agricultores familiares.....   | 59 |
| Figura 14 - Produtividade da água, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006.....                         | 60 |
| Figura 15 - Coeficiente de Utilização da Terra, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006.....            | 63 |
| Figura 16 - Geração de Empregos por Hectare, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006.....               | 64 |

## LISTAS DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Variáveis para o cálculo dos Indicadores de Desempenho do Perímetro Irrigado de Brumado/BA..... | 50 |
| Tabela 2 - Cálculo do Indicador de Auto-sustentabilidade.....  | 50 |
| Tabela 3 - Custo de Um Hectare em Produção para o perímetro de Brumado/BA no período de 1998 a 2006. ....  | 54 |
| Tabela 4 - Percentual de Produção Necessária para O & M. ....  | 55 |
| Tabela 5 - Percentual de Produção Necessária para O & M. ....  | 57 |
| Tabela 6 - Produtividade da água.....  | 59 |
| Tabela 7 - Coeficiente de Utilização da Terra.....   | 62 |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 12 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA .....   | 15 |
| 2.1. Regulamentação da Irrigação no Brasil .....                               | 15 |
| 2.1.1. Política de Irrigação no Brasil .....                                   | 16 |
| 2.1.2. Programa de Operação e Manutenção .....                                 | 17 |
| 2.1.3. Emancipação x TGI .....   | 18 |
| 2.1.4. Experiência Internacional em Programas de Transferência de Gestão... .. | 27 |
| 2.2. Tarifação de Água.....  | 33 |
| 2.2.1. Tarifas de Água Cobradas nos Perímetros Irrigados do DNOCS.....         | 34 |
| 2.3. Avaliação de Desempenho de Perímetros Irrigados.....                      | 35 |
| 2.3.1. Indicadores de Desempenho .....   | 36 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS .....  | 40 |
| 3.1. O Perímetro Irrigado de Brumado .....                                     | 40 |
| 3.1.1. Caracterização do Perímetro Irrigado.....                               | 40 |
| 3.1.2. Fonte hídrica, sistemas de distribuição de água e de irrigação .....    | 40 |
| 3.1.3. Assistência técnica aos produtores .....                                | 44 |
| 3.2. Coleta e Processamento de Dados .....                                     | 45 |
| 3.3. Indicadores de desempenho.....  | 46 |
| 3.3.1. Auto-sustentabilidade .....   | 46 |
| 3.3.2. Custo de um Hectare em Produção .....                                   | 46 |
| 3.3.3. Percentual da Produção Necessária a O & M .....                         | 47 |
| 3.3.4. Geração de Receita por Hectare (IGCH).....                              | 47 |
| 3.3.5. Produtividade da Água (IPA) .....                                       | 48 |
| 3.3.6. Coeficiente de Utilização da Terra (CUT).....                           | 48 |
| 3.3.7. Coeficiente de Geração de Emprego (IGE).....                            | 49 |
| 3.3.8. Inadimplência de $K_1$ e $K_2$ .....                                    | 49 |
| 3.3.9. Percentual de associados na principal organização do perímetro.....     | 49 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....   | 50 |
| 4.1. Indicador de Autosustentabilidade .....                                   | 50 |
| 4.2. Custo de um Hectare em Produção.....                                      | 53 |
| 4.3. Percentual da Produção Necessário para O & M .....                        | 55 |
| 4.4. Geração de Receita por Hectare .....                                      | 57 |
| 4.5. Produtividade da Água.....  | 59 |
| 4.6. Inadimplência de $K_1$ e $K_2$ .....                                      | 61 |
| 4.7. Coeficiente de Utilização da Terra .....                                  | 62 |
| 4.8. Coeficiente de Geração de Emprego.....                                    | 64 |
| 4.9. Percentual de Associados na Principal Organização do Perímetro .....      | 66 |
| 4.10. Aspectos importantes na emancipação do perímetro .....                   | 66 |
| 5. CONCLUSÕES .....  | 69 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 70 |

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada tem sido importante estratégia para a otimização da produção mundial de alimentos gerando desenvolvimento sustentável no campo, com geração de emprego e renda de forma estável. Segundo Mantovani, et al. (2006), mais da metade da população mundial depende de alimentos produzidos em áreas irrigadas. Como os recursos água e solo são limitados e escassos, a eficiência no uso destes recursos torna-se de fundamental importância. A irrigação não deve ser considerada isoladamente, mas sim como parte de um conjunto de técnicas utilizadas para garantir a produção econômica de determinada cultura, com adequado manejo dos recursos naturais.

Atualmente, a irrigação, no foco do agronegócio, se insere em um conceito mais amplo de agricultura irrigada, sendo uma ferramenta estratégica para aumento da produção, da produtividade e da rentabilidade da propriedade agrícola de forma sustentável, criando condições de manutenção do homem no campo, através da geração de empregos permanentes e estáveis. Sendo que, no passado era uma técnica utilizada apenas para a aplicação de água na luta contra as secas.

Estimativas mundiais de produção indicam que os 260 milhões de hectares irrigados, correspondem a 17% da área cultivada, produzindo cerca de 40% da safra. No Brasil, os dados demonstram que, aproximadamente 3,2 milhões de hectares irrigados, correspondem a 5% da área cultivada, 16% da produção total e 35% do valor econômico da produção, (MANTOVANI et al., 2006). No Ceará, até o ano de 2006, existiam mais 73 mil ha de área irrigada (IBGE; EMATERCE; SEAGRI; INSTITUTO AGROPOLOS, 2008).

O Perímetro Irrigado surgiu com a criação da Lei nº 4.504 de 1964, através da desagregação dos campos de irrigação da forma fundiária para projetos de engenharia, tendo o DNOCS e a Codevasf (então Suvale) poderosa ferramenta para desenvolvê-lo, surgindo então, um novo modelo o “Perímetro Irrigado”, baseado na propriedade familiar, tendo como ponto de apoio o “pequeno produtor” (CODEVASF, 2007).

Nos últimos 40 anos, a União investiu mais de R\$ 3 bilhões para implantar no Nordeste brasileiro cerca de 90 pequenos, médios e grandes projetos de

irrigação. Hoje, dos 250 mil hectares infra-estruturados, apenas 100 mil produzem (TCU, 2002).

O setor de irrigação no Brasil passou por seguidas reestruturações desde a década de 1970, o que prejudicou a atuação do programa e a articulação das ações. Atualmente, os projetos de irrigação são conduzidos pelo Ministério da Integração Nacional (MI) ao qual se subordina a Secretaria de Recursos Hídricos e se vinculam a Codevasf – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e Parnaíba e o DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Em 2001, o Orçamento Geral da União destinou um total de mais de R\$ 457 milhões para as ações de irrigação dos três executores.

Da conferência da FAO/Land and Water Division (2001), com a cooperação da Fundação Ford, resultou a definição de Transferência da Gestão da Irrigação (TGI), como a transferência de responsabilidade e de autoridade da gestão de sistemas de irrigação da área de agências governamentais para as associações de usuários da água ou outro setor ou entidade privada.

A TGI pode incluir transferência de autoridade decisória (governança) e pode incluir transferência de propriedade da infra-estrutura off farm de irrigação, normalmente considerada como privatização. A TGI pode incluir, também, a passagem do direito de água do governo para as associações de usuários, ou pode se referir apenas à transferência parcial de responsabilidade de gestão aos usuários, do tipo fornecimento de água, manutenção dos canais ou pagamento por serviços, enquanto que a aprovação final de O & M e de orçamentos permanecem como atribuições de Governo.

Segundo Johnson (1997), por mais de 40 anos tem-se comprovado a incapacidade dos governos para cobrar dos usuários dos perímetros de irrigação as despesas efetuadas com as atividades de operação e manutenção (O & M), sem mencionar o reembolso dos custos de investimento, como também a escassez de recursos governamentais para execução dessas atividades. Esta situação contribui para a deterioração da infra-estrutura, encontrando-se casos em que os sistemas de irrigação foram construídos para uma perspectiva de vida útil de 50 anos, mas tiveram que ser reabilitados em menos de 10 anos.

A União necessita de ferramentas que permitam avaliar se os investimentos alocados nos perímetros irrigados estão de fato desempenhando o

seu papel social para os quais foram concebidos, necessitando, por conseguinte, de indicadores que permitam analisar o desempenho destes perímetros irrigados.

A avaliação de desempenho deve ser feita por várias razões, incluindo a melhoria operacional do sistema, avaliação do progresso em relação às metas estratégicas, como parte do manejo integrado, avaliação da situação geral do projeto, comparação de desempenho de um projeto com outros, ou do mesmo projeto ao longo do tempo. Os indicadores a serem escolhidos dependem do objetivo da atividade de avaliação (MOLDEN et al., 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar na dimensão sócio-econômica o Perímetro Irrigado de Brumado/BA, utilizando como ferramenta, indicadores de desempenho propostos pelo Tribunal de Contas da União.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Regulamentação da Irrigação no Brasil**

A lei básica de irrigação no Brasil é a de nº 6.662, de 25 de junho de 1979. O Decreto nº 89.496, de 29 de março de 1984, amplia a política nacional estabelecida na lei mencionada. Nesta mesma legislação os projetos estão classificados como públicos e privados.

Em 1906 foi criado o Instituto Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS), substituído pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) em 1949. Para o vale do São Francisco, foi criada, em 1948, a Comissão do Vale do São Francisco (CVSF), que foi substituída pela Suvale - Superintendência do Vale do São Francisco, em 1967 e esta, pela Codevasf – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, em 1974.

Ao final da década de 1960, foi estruturado pelo Governo Federal o Programa Plurianual de Irrigação (PPI), visando à implementação de estudos, projetos e obras de irrigação e drenagem, particularmente na região semi-árida do país, para o aproveitamento dos pequenos e grandes açudes já existentes e de cursos d'água perenes e água subterrânea.

Os projetos públicos são os que possuem uma infra-estrutura de irrigação planejada, projetada, construída e operada direta ou indiretamente por uma entidade pública. Os projetos privados são aqueles nos quais a infra-estrutura de irrigação é operada por particulares. Tais projetos podem receber ou não financiamento público. A revisão do setor de irrigação pelo governo brasileiro, denominada “Resenha Setorial da Irrigação no Brasil”, propõe uma nova classificação de projetos, segundo o grau de participação do setor público nestes projetos (BUREAU OF RECLAMATION, 2002).

No que se refere à gestão de projetos públicos de irrigação, o Decreto nº 2.178/97, que altera o Decreto nº 89.496/84, estabelece, em seu art. 1º, que as atividades de administração, operação, conservação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum dos projetos públicos de irrigação, deverão, preferencialmente, ser delegadas às organizações de irrigantes dos respectivos projetos. Nesse mesmo sentido, o §1º do artigo 8º, da Lei nº 10.204/2001, que altera

a Lei nº 4.229/63, que transforma o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) em autarquia e dá outras providências, dispõe que “*a administração dos novos perímetros públicos de irrigação será conduzida, desde o início de suas atividades produtivas, pelas organizações de produtores, preferencialmente com o apoio dos respectivos governos estaduais, em parceria com o DNOCS.*”.

### **2.1.1. A Política de Irrigação no Brasil**

Segundo Ferreira (1999), os irrigantes se organizam socialmente em Cooperativas, convivendo em um mesmo ambiente geofísico, sob gerência de uma estrutura organizada, denominadas de Gerências de Projeto. Fundamentado na base familiar, surgiram novas concepções de Perímetro Irrigado, com o aparecimento de novos projetos, com infra-estrutura de habitação, escolas, serviços de revenda de sementes, e outros insumos, implementos agrícolas, crédito rural, armazenamento e venda da produção.

A idéia inicial era de que o Governo atuaria no Perímetro, até que a autonomia completa do projeto ocorresse, sendo responsável pela seleção do colono, pelo assentamento, pelo plano agrícola, pela manutenção do projeto, pelas operações de crédito e venda de produtos, dotando de direito sobre todos os serviços. No entanto, ocorreu um forte paternalismo e esse modelo não obteve grandes resultados. São várias as causas do insucesso do modelo empregado. Dentre elas podem ser citadas: a escolha das áreas, os critérios de seleção dos irrigantes, a inaptidão tecnológica dos assentados, a sua falta de capacidade gerencial, o paternalismo nas relações Estado x Assentados, o não cumprimento das normas mínimas de associativismo, a falta de oportunidades produtivas para as famílias, bem como, a não adoção de técnicas fundamentais para o bom desenvolvimento das culturas exploradas, como: a não adoção de princípios básicos de irrigação, por exemplo, calendários de irrigação, também contribuíram para o fracasso (CODEVASF, 2007).

Exemplos como o da Codevasf, deveriam ter sido implementado em outras regiões. Esta instituição, inicialmente, adotou esse mesmo modelo de administração, passando a estabelecer, na região onde atuava, um sistema misto de exploração hidroagrícola, através da concessão de áreas para grandes empresas e para profissionais de nível superior e médio que viessem atuar como empresários,

sendo que a agroindústria funcionou como uma espécie de cooperativa, motivando a produção, fornecendo tecnologia, melhorando a qualidade do produto e, principalmente, abrindo a perspectiva de mercado.

### **2.1.2. Programa de Operação e Manutenção**

Os principais objetivos dos órgãos públicos quanto ao programa de operação e manutenção dos projetos públicos de irrigação, são os seguintes:

(a) A concretização dos objetivos dos projetos públicos de irrigação, como planejado:

- Produção agrícola;
- Renda familiar;
- Criação de oportunidade de emprego.

(b) A intensificação da economia regional e nacional, devido à operação de projetos públicos de irrigação;

(c) O ressarcimento do investimento financiado pelo governo, a ser feito pelos irrigantes;

(d) A operação do projeto, segundo as leis federais e estaduais.

O programa de operação e manutenção dos projetos públicos, no que se refere aos órgãos federais de irrigação envolvidos, deve consistir de:

- Emancipação de projetos existentes, atualmente operados pelo governo federal;

- Emancipação de novos projetos em fase de construção;

- Funções de gerenciamento e de administração relacionadas aos projetos públicos, depois de sua emancipação.

É clara a importância das funções e responsabilidades dos irrigantes e do poder público, no programa de O & M – Operação e Manutenção, conforme organograma apresentado na Figura 1, adaptado de (BUREAU OF RECLAMATION, 2002).

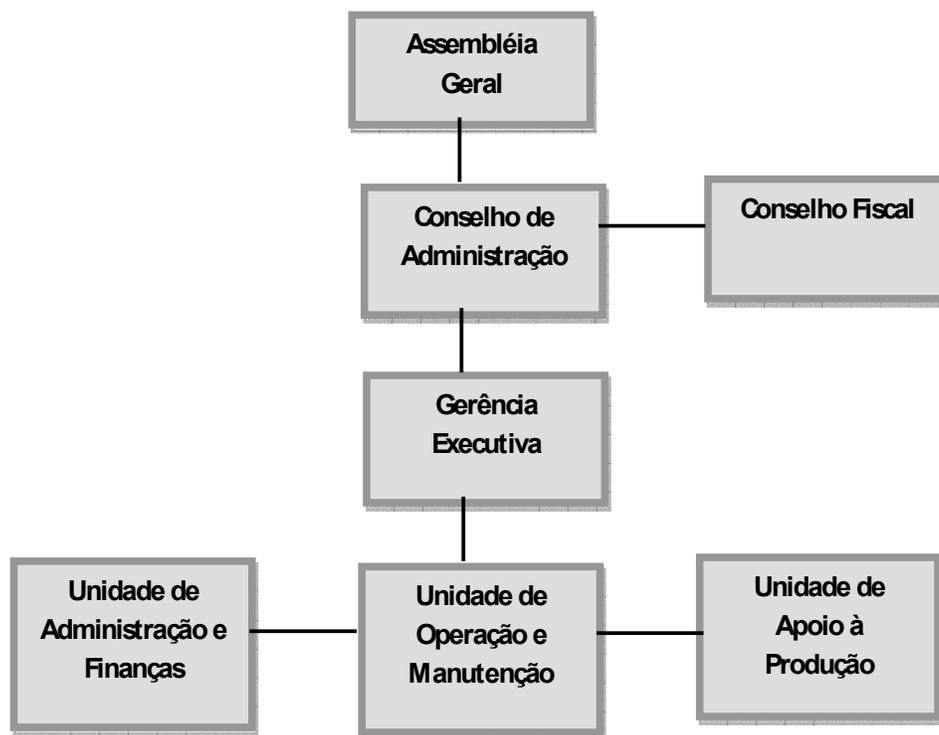


Figura 1 - Esquema de Organização de Operação e Manutenção de Perímetros Irrigados.

O Banco Mundial (2004), conforme abordado em Dourado et al. (2006), reconhece que a experiência com desenvolvimento de áreas irrigadas mostrou que os resultados não são imediato. Após a construção da infra-estrutura os perímetros requerem de 10 a 15 anos para atingirem o seu pleno desenvolvimento. Acrescenta ainda que as fases de engenharia e de construção normalmente constituem a parte mais fácil da implementação de novos projetos. Os maiores desafios situam-se no assentamento dos produtores, na atração de aportes empresariais e no desenvolvimento de “clusters” do agronegócio e de mercado capazes de viabilizar os empreendimentos.

### 2.1.3. Emancipação x TGI

Percebe-se que há certa confusão quanto ao significado das expressões transferência da gestão e emancipação. A bibliografia sobre o assunto tende a conferir a essas expressões, no sentido amplo, o mesmo significado. No entanto, pela própria análise da legislação brasileira, verifica-se que há diferenças

conceituais. A transferência da gestão está relacionada à sistemática de administração dos perímetros, enquanto a emancipação refere-se à autonomia e à auto-suficiência econômica dessa administração.

### **2.1.3.1. A Emancipação do Perímetro Irrigado**

**Emancipação** – estágio do processo de transferência da gestão em que a entidade que administra um perímetro de irrigação atinge a auto-sustentação econômica das atividades de administração, operação e manutenção da infraestrutura de irrigação de uso comum.

De acordo com a legislação civil, a expressão *emancipação*, derivada do latim *emancipatio*, de *emancipare*, tinha primitivamente o sentido de *livre alienação de bens*, significando ainda *dom ou dádiva da liberdade*. Segundo Bomfim L. (2007), o conceito de emancipação refere-se à autonomia, à capacidade das pessoas e grupos sociais se libertarem de fatores que limitam ou impedem seu desenvolvimento e, desse modo, decidir sobre suas vidas.

A idéia de emancipação foi definida em março de 1984, através do Decreto N° 89.496, e modificado em 1997, com o Decreto N° 2.178. A partir de 1987, a Codevasf criou o modelo de organização de usuários para a administração, operação e manutenção da infra-estrutura de uso comum do Perímetro Irrigado, denominado “Distrito de Irrigação”, que é uma entidade legal, que representa todos os irrigantes. Por sua vez, é constituído de uma Assembléia Geral (que representa todos os irrigantes); Conselho de Administração; Conselho Fiscal e uma Organização para a operação e manutenção das estruturas e sistemas do projeto e atividades administrativas.

O Programa de Emancipação dos Perímetros de Irrigação foi concebido com o fim de promover o profundo e institucionalizado envolvimento dos usuários na administração, operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum dos perímetros. A idéia central do programa era criar e habilitar, técnica e gerencialmente, associações de usuários para assumirem, com responsabilidade e segurança, o papel desempenhado pelo poder público na administração dos perímetros (BRITO, 1986).

Os principais fatores que motivaram a criação do programa de emancipação foram:

- a) redução dos recursos governamentais para o setor;
- b) percepção de que a performance ruim dos perímetros se devia em parte à rigidez das normas que regem a burocracia pública;
- c) expectativa de que os usuários, devidamente organizados e assistidos, pudessem manejar corretamente, e com vantagens econômicas, seus próprios sistemas coletivos de irrigação.

Inicialmente, o modelo adotado foi o de delegar a administração, operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum, por meio de contrato, às cooperativas existentes nos Perímetros. Eram organizações cuja criação havia sido estimulada pela CODEVASF e que congregavam, numericamente, boa parte dos produtores dos Perímetros. A experiência foi negativa, tendo como causas principais as seguintes:

- a) as cooperativas tinham outras prioridades, voltadas para a produção e comercialização, relegando ao segundo plano as atividades delegadas.
- b) os cooperados eram basicamente constituídos de pequenos produtores, o que alijava do processo decisório aqueles detentores de lotes empresariais, resultando em fonte permanente de conflitos.
- c) a estrutura de comando presidencialista, que as caracterizava, favorecia práticas condenáveis na gestão de recursos públicos como nepotismo e clientelismo.
- d) por serem organizações mercantis, estavam sujeitas à falência, o que representava risco para a administração delegada pelo Governo.

Hecta (1987), concluiu que com o fracasso dessa primeira experiência, a CODEVASF, após realizar estudo sobre o assunto, adotou outro modelo de gestão, que também incluía a participação dos produtores, mas desta vez organizados sob a forma de associação civil de direito privado sem fins lucrativos, criada com a finalidade específica de desenvolver atividade de interesse coletivo - administrar, operar e manter a infra-estrutura de irrigação de uso comum de um perímetro público de irrigação. Essa organização foi denominada “Distrito de Irrigação” e, de forma precursora, constitui-se numa organização típica do que, posteriormente, veio a ser conhecido com “terceiro setor”.

No Brasil, como em outros países, o Terceiro Setor coexiste com dois outros setores Dourado et al., (2006). Primeiro Setor, representado pelo governo,

cumprindo uma função administrativa dos bens públicos, tanto no âmbito municipal, estadual como federal; e o Segundo Setor, representado pelo mercado, ocupado pelas empresas privadas com fins lucrativos.

A implementação do modelo de Distrito de Irrigação proporcionou grande avanço na gestão dos Perímetros na busca da emancipação. Enumeram-se as seguintes conquistas:

- a) maior envolvimento dos usuários na administração, na operação e na manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum dos perímetros;
- b) agilização nos procedimentos de compras e contratações;
- c) redução de custos operacionais dos sistemas de irrigação;
- d) redução significativa, e até mesmo eliminação, de subsídios no custeio operacional dos sistemas de irrigação.

Recente estudo elaborado pelo Ministério da Integração Nacional, concluiu que, mesmo em Perímetros que apresentam bom nível de administração e desenvolvimento agrícola, onde os produtores são auto-suficientes, as ações de gerenciamento referentes à manutenção da infra-estrutura não vêm acompanhando esse desenvolvimento, o que compromete profundamente as obras e os equipamentos da infra-estrutura de irrigação de uso comum (BRASIL, 2004).

Por sua vez, a deterioração da infra-estrutura pode implicar o colapso do fornecimento de água no perímetro e, conseqüentemente, do processo produtivo, com enorme reflexo socioeconômico para os atores envolvidos. Como os produtores resistem em assumir os investimentos para reabilitação dos sistemas de irrigação, o Governo Federal, na condição de **proprietário** dessa infra-estrutura, continua assumindo esse encargo, até mesmo por uma obrigação legal.

A emancipação de um projeto de irrigação para ser realizada com sucesso e possa alcançar os seus objetivos de autogestão, nos aspectos sociais e econômicos, requer o cumprimento de etapas como a co-gestão, a autogestão e finalmente a emancipação propriamente dita, que deverá representar a independência da comunidade irrigante, razão da existência destes projetos. O processo total é constituído das seguintes etapas: organização inicial, co-gestão, autogestão e emancipação.

A organização inicial é a etapa em que é feita a mobilização dos irrigantes com vistas a conscientizá-los da necessidade de constituírem suas organizações para assumirem a gestão do perímetro. Na etapa de co-gestão, o órgão responsável

pelo perímetro divide as tarefas de administração dos perímetros com as organizações de produtores. Já na fase de autogestão, o órgão continuará mantendo o apoio técnico e financeiro necessário à preparação dos irrigantes e administradores de suas organizações, tornando sua atuação cada vez mais voltada para a supervisão e fiscalização. Finalmente, na fase de emancipação, a administração do perímetro passa a ser exercida amplamente pela organização de produtores, cabendo ao DNOCS a supervisão e a fiscalização das atividades, com vistas à preservação dos recursos naturais e a manutenção dos objetivos básicos do projeto.

Com a intenção de melhorar o desempenho dos projetos e sua auto-sustentação, o DNOCS e a Codevasf, buscam promover a emancipação de seus perímetros irrigados, que tem como objetivo básico, a transferência de todas as atividades e respectivos encargos relativos ao seu funcionamento às organizações de produtores de cada Perímetro Irrigado (CODEVASF, 2007).

Para o Bureau of Reclamation (2002), a emancipação do projeto é o processo de transferência da operação e manutenção de suas estruturas e sistemas, assim como da administração, cuja responsabilidade passa do órgão público para associação de irrigantes (distrito de irrigação). Ainda segundo o Bureau of Reclamation (2002), quando um perímetro irrigado estiver emancipado, a tarifa de água terá que gerar recursos suficientes para todos os custos. Entretanto, no início do processo de emancipação, tanto no que se refere aos projetos existentes, quanto os projetos novos, o órgão público terá que financiar parte dos custos de operação, manutenção e administração e assistência técnica.

A emancipação financeira requer um melhoramento significativo na área de produção nos perímetros públicos, para que os irrigantes consigam pagar a tarifa de água e ainda obtenha um retorno razoável à sua família. Os órgãos públicos devem elaborar um programa de melhoramento à produção, que prossiga paralelamente ao processo de emancipação física dos perímetros.

Perímetros Irrigados como Gorutuba, Lagoa Grande, Pirapora/MG e Ceraíma/ BA, encontram-se hoje, com sua auto-gestão garantida.

O art. 9º do Decreto nº 89.496/84, que regulamenta a Lei de Irrigação, em seu parágrafo primeiro, estabelece que os projetos públicos de irrigação, de interesse social predominante, parcial ou totalmente implantados, poderão ser

declarados emancipados, por ato do Ministro de Estado, observados os preceitos legais pertinentes (BRASIL, 1984a).

Assim, para que a emancipação possa ser declarada, são necessários:

- a conclusão das obras de infra-estrutura consideradas indispensáveis;
- o assentamento de, pelo menos, 2/3 (dois terços) dos irrigantes;
- e que a comunidade esteja social e economicamente apta a se desenvolver, dispondo de uma organização interna que lhe assegure a vida administrativa própria e atividades comerciais autônomas (BRASIL, 1984a).

### **2.1.3.2. Programa de Transferência de Gestão de Perímetros Públicos Federais.**

**Transferência da gestão** – processo de delegação da administração, operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação de uso comum de um perímetro público de irrigação, de um ente público para uma entidade privada.

Segundo abordagem de Dourado et al., (2006), o processo de transferência da gestão dos Perímetros Irrigados Públicos Federais evoluiu da seguinte forma:

- a) De 1970 a 1985, o órgão público responsável operava e mantinha a infra-estrutura de irrigação, cobrando dos produtores tarifas de água, que eram subsidiadas pelo Governo.
- b) A partir de 1985, visando à emancipação dos Perímetros, conforme preconiza a Lei de Irrigação, a gestão dos Perímetros foi delegada às cooperativas de produtores já existentes nos Perímetros. Apesar do significativo aporte de recursos públicos, os resultados dessa delegação ficaram muito aquém das expectativas, o que foi atribuído à incompatibilidade do modelo e da finalidade desse tipo de organização para a nova missão que lhes foi conferida.
- c) Por último, a partir de 1988, foi concebido um novo tipo de organização para os irrigantes, na forma de associação civil de direito privado sem fins lucrativos, denominada “*Distrito de Irrigação*” a quem foi delegada a administração dos Perímetros.

Com esse modelo de gestão, em vigor atualmente, lograram-se importantes avanços na busca da emancipação, embora alguns problemas ainda persistam, notadamente a precariedade da manutenção da infra-estrutura de irrigação coletiva. Como essa infra-estrutura pertence à União, nos termos da lei, o Estado se vê obrigado a continuar aplicando recursos públicos em sua conservação, além de outras despesas relacionadas à assistência técnica agrícola, meio ambiente e pendências fundiárias (DOURADO et al., 2006).

A diretriz atual do Governo é de que se conclua o processo de transferência da gestão de forma a desonerar completamente o Estado de qualquer responsabilidade financeira na administração dos Perímetros. O cumprimento dessa diretriz vem esbarrando em problemas de diversas naturezas: legal, instabilidade econômica da atividade agrícola, sedimentação do paternalismo original e vida útil avançada dos sistemas de irrigação. Ressalte-se que, nos termos da lei, a entidade privada citada deverá ser, preferencialmente, uma organização constituída pelos próprios produtores do perímetro.

A Figura 2 foi elaborada com base nas discussões de grupo e tem por finalidade ilustrar os conceitos propostos Dourado et al., (2006). O processo de transferência da gestão é contínuo e indefinido no tempo, sendo concluído de forma plena apenas quando for possível a transferência da propriedade da infra-estrutura para os produtores, atualmente inviável por impedimento legal. O estágio de emancipação é alcançado quando a curva de evolução das despesas de administração, operação e de manutenção encontra a curva de evolução da receita da tarifa de água paga pelos produtores (fim da Etapa I e início da Etapa II). Segundo o Banco Mundial (2004), o período médio de consolidação de um perímetro de irrigação é de 10 a 15 anos.

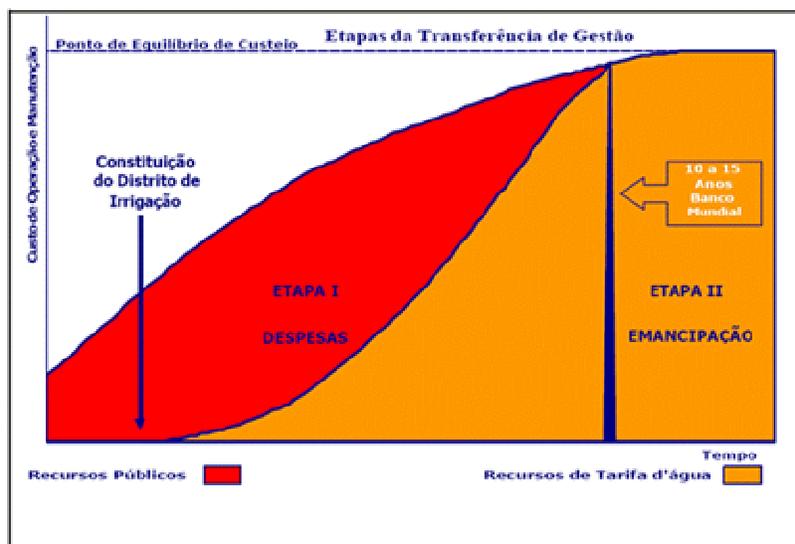


Figura 2 - Dinâmica do processo de transferência de gestão

Durante a Etapa I, onde as despesas operacionais do Perímetro são compartilhadas entre o poder público e os produtores, o instrumento de delegação da transferência da gestão pode ser o *convênio*, que é o instrumento adequado para efetivação da transferência de recursos de um ente público para outro ente público ou privado. No caso, o ente privado é a organização de produtores constituída sob a forma de uma associação civil de direito privado sem fins lucrativos. Essa organização é denominada Distrito de Irrigação e constituída, normalmente, até o primeiro ano do início do assentamento dos produtores, de forma semelhante à constituição de um condomínio através de **convênio** a ser celebrado com o Distrito de Irrigação.

Com relação ao instrumento a ser assinado entre o órgão público e a organização de produtores do perímetro, para seqüência do processo de transferência na Etapa II, em que as despesas operacionais são integralmente custeadas pelos produtores, sugere-se o **Termo de Delegação**, (FILHO et al., 2004). Esse instrumento deverá substituir o convênio, uma vez que, em princípio, não haverá mais transferências de recursos financeiros para a organização de produtores, razão maior dos convênios.

Previamente ao início da Etapa II, de acordo com o §1º do artigo 9º do Decreto 89.496/84, que estabelece que “Os projetos públicos de irrigação, de interesse social predominante, parcial ou totalmente implantados, poderão ser declarados emancipados, **por ato do Ministro da Integração Nacional**, observados

os preceitos legais pertinentes.”, há a necessidade de se providenciar o ato declaratório de emancipação a ser expedido pelo Ministro de Estado da Integração Nacional.

Em resumo, do ponto de vista formal, os procedimentos a serem adotados são:

- a) etapa I – celebração de convênio com o Distrito de Irrigação.
- b) etapa II – celebração de *Termo de Delegação* com o Distrito de Irrigação.

Segundo a Codevasf (2007), transferência de gestão significa passar aos Perímetros Públicos de Irrigação, em condições adequadas, à autogestão pelos usuários. Desta forma, é papel da instituição responsável pela atividade, exercer e promover o funcionamento e o desenvolvimento do projeto de irrigação. Essa função compreende todas as atividades relacionadas à ocupação das terras, operação e manutenção da infra-estrutura da irrigação de uso comum, apoio à produção e comercialização, assim como, a recuperação da infra-estrutura de irrigação e dos solos.

O modelo de Transferência de Gestão é um processo que acontece gradativamente, à medida que as organizações de produtores conseguem administrar, operar e manter o Perímetro Irrigado com seus próprios recursos, principalmente arrecadados da tarifação da água (CODEVASF, 2007).

Até 1984, a Codevasf operava diretamente e às suas custas toda a administração dos perímetros públicos por ela implantados, mediante O & M da infra-estrutura de uso comum, e ainda apoiava a produção mediante ATER aos pequenos irrigantes.

No Brasil, existem três formas legais de se proceder à transferência da gestão: diretamente à organização de produtores, via concessão de serviço público e por meio de concessão de uso de bem público. A primeira dispensa o procedimento da licitação e as demais exigem a licitação na modalidade concorrência (DOURADO et al., 2006).

#### **2.1.4. Experiência Internacional em Programas de Transferência de Gestão.**

Para Johnson et al. (1995), nas últimas três décadas vários países adotaram programas de emancipação de sistemas públicos de irrigação, também denominados programas de transferência de gestão, nos quais órgãos governamentais foram substituídos por organizações de usuários de água ou outras entidades do setor privado na gestão dos perímetros irrigados.

A questão gerencial dos sistemas de irrigação em praticamente todo o mundo é crucial e tem despertado o interesse de especialistas em identificar as causas de insucessos e os estudos de caso de projetos bem sucedidos. O problema central se refere às possibilidades e dificuldades de transferir a gestão de sistemas de irrigação de órgãos governamentais para os usuários ou outras formas de gestão com participação privada.

No Brasil, o programa Transferência da Gestão de Perímetros Públicos de Irrigação, gerenciado pelo Ministério da Integração Nacional, encontra-se dentro deste contexto.

De acordo com Sagardoy (1994), a transferência da gestão é um fenômeno generalizado, que vem ocorrendo tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento, sendo o processo desencadeado pelos governos e órgãos interessados na solvência das finanças públicas e no uso mais eficiente dos recursos. Também é uma condição que vem sendo exigida pelas instituições de financiamento internacionais para concessão de empréstimos para o setor.

Em 2001, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO) e a Rede Internacional para a Gestão Participativa na Irrigação (International Network on Participatory Irrigation Management - INPIM) organizaram uma conferência sobre a Transferência de Gestão na Irrigação, que teve como objetivos específicos iniciar trocas de experiências e conceitos básicos no mundo relacionados com a Transferência de Gestão na Irrigação (TGI) para associações de usuários da água (AUA) ou outras organizações do setor privado e identificar vários fatores que levaram ao seu sucesso ou fracasso. Uma série de estudos de caso e experiências dos países foi desenvolvida e um documento denominado "Transferência de Gestão na Irrigação – Compartilhando Lições da Experiência Global" 10.

Conforme consta nesse documento sobre a Transferência de Gestão na Irrigação – Compartilhando Lições da Experiência Global, depois de um período de rápida expansão da superfície mundial de irrigação, de 1950 até o início de 1980, muitos governos encontraram dificuldades para financiar os custos recorrentes da irrigação e de arrecadar as tarifas de água dos usuários. As administrações financiadas pelas instituições governamentais perderam a capacidade efetiva de prestar o serviço de fornecimento de água para os usuários. Esses fatores levaram à rápida deterioração da infra-estrutura e da redução da área irrigada, resultando em má distribuição e no desperdício de água e incremento dos problemas de salinização dos solos. Empurrados em grande parte por pressões financeiras, muitos governos estão tentando transferir a responsabilidade da gestão dos sistemas das agências governamentais para as associações de usuários de água.

A partir de um exame do *status* global da agricultura irrigada, pode-se identificar, uma larga porção de áreas irrigadas desenvolvidas e gerenciadas em nível local, sendo boa parte proveniente do setor privado. Reconhecendo a problemática relacionada com a irrigação pública, muitos governos têm optado por buscar modelos alternativos para expansão da irrigação.

O governo mexicano iniciou, a partir de 1990, o processo de transferência dos perímetros públicos de irrigação para os usuários, utilizando-se da seguinte estratégia (FAO e IMPIM, 2001):

- Ampliação da construção de infra-estrutura de irrigação, priorizando a conclusão de projetos e obras em estágio mais avançado em sua execução, segundo critérios de rentabilidade econômica, social e financeira.
- Modernização e reabilitação da infra-estrutura existente nos perímetros e unidades de irrigação, em co-participação com associações de usuários e governos estaduais e municipais.
- Promoção e desenvolvimento sustentável da irrigação, com ações para evitar a contaminação ambiental, reduzir a excessiva exploração da água subterrânea e disseminar boas práticas de operação e de manutenção da infra-estrutura agrícola de irrigação.
- Apoio ao fortalecimento das organizações de usuários da água, às quais é transferida a infra-estrutura hidro-agrícola, particularmente quanto a sua administração e viabilidade empresarial.

Como parte desta estratégia, o programa de transferência desenvolveu-se em torno da criação de módulos de irrigação, operados por AUAs, associações civis, legalmente constituídas. O “módulo” representa uma subárea do perímetro, que varia de 100 hectares a 10.000 hectares, e sua delimitação geográfica é baseada em aspectos de natureza hidráulica, social e econômica.

O programa desenvolveu-se em duas fases distintas:

- a) Na primeira fase, o programa de transferência passou gradualmente a responsabilidade dos perímetros públicos para as associações de usuários, que assumiram a operação e manutenção, a mobilização de recursos financeiros e a administração de conflitos dentro de um módulo. O módulo começa no nível do canal secundário e se estende até o nível de parcela irrigada. A agência governamental mantém a responsabilidade de gerenciar a fonte de água e o canal principal;
- b) Na segunda fase, foram criadas as Sociedades de Responsabilidade Limitada (LRSs), que são federações de módulos individuais e responsáveis pela distribuição de água dos sistemas principais para a AUA e operação de todos os canais principais, drenos e estradas do perímetro de irrigação. A federação também permite a formação de um pool de manutenção de equipamentos de cada módulo, resultando em economia de escala no seu uso. Onde se instalam as LRSs, a agência governamental se restringe a gerenciar a fonte de água e assumir um papel de natureza mais estatal, ou seja, de planejamento e de desenvolvimento dos recursos hídricos no país.

#### **2.1.4.1. Visão Global da Transferência de Gestão na Irrigação.**

Como ponto de partida, a Conferência Internacional promovida pela FAO e *International Network on Participatory Irrigation Management* - INPIM em 2001, define a Transferência de Gestão na Irrigação como a transferência de responsabilidade e da autoridade sobre a gestão de um sistema de irrigação público das agências governamentais para associações de usuários da água ou outras entidades do setor privado.

Considera como questões chaves para ocorrência do processo de transferência da gestão de irrigação, os seguintes aspectos:

- mobilização para apoio à transferência;

- políticas de transferência e legislação de suporte;
- mudanças organizacionais;
- processo de implementação;
- distribuição de água, manutenção e modernização da infra-estrutura;
- financiamento para o setor de irrigação.

#### **2.1.4.2. Motivações para Transferência**

Segundo a Conferência Internacional promovida pela FAO (2001), os programas de transferência de gestão são implementados por diferentes motivos, e dependem fundamentalmente do ponto de vista dos principais atores envolvidos – governos e usuários.

Alguns governos adotam programas de transferência para melhorar a sustentabilidade física e financeira dos sistemas de irrigação (Chile); outros para melhorar a gestão da água e a produtividade agrícola (Índia) ou para se ajustar a restrições orçamentárias (Filipinas). Os principais objetivos do Programa de Transferência de Gestão na Irrigação foram:

- a) Assegurar a sustentabilidade dos perímetros de irrigação;
- b) Reduzir a carga financeira sobre o governo;
- c) Passar a responsabilidade de operação e de manutenção para os usuários;
- d) Aumentar a eficiência no uso da água;
- e) Melhorar e dar sustentabilidade à performance do sistema.

No México, de acordo com Trava (1994), o programa de transferência foi concebido para promover mudanças institucionais no setor da irrigação com o fim de diminuir para o governo o peso dos custos decorrentes dos serviços de operação e de manutenção dos 82 perímetros públicos de irrigação do país.

Segundo Vermillion e Johnson (1995), os agricultores por sua vez buscam a transferência de gestão de sistemas de irrigação para melhorar a qualidade dos serviços de fornecimento de água (EUA e Austrália); para ter controle do uso das receitas de tarifa d'água ou para impedir o aumento de custos da irrigação (Colômbia e República Dominicana).

Na Colômbia, em 1975, os usuários de água do Perímetro Irrigado Coello-Saldaña, descontentes com a qualidade do serviço de operação e de manutenção que era oferecido pelo Governo e com os altos custos do gerenciamento,

constituíram duas associações de usuários - Coello e Saldaña - e decidiram solicitar oficialmente ao governo a transferência de gestão dos sistemas para as suas novas associações (FAO, 2001). Argumentaram que o projeto deveria tornar-se legalmente de sua propriedade porque os produtores já haviam pago ao governo sua parcela nos custos da construção. O governo concordou em transferir o gerenciamento do perímetro para as associações de usuários no prazo de um ano (VERMILLION; GARCÉS-RESTREPO, 1994). A transferência dos projetos Coello e Saldaña foi o primeiro caso de transferência do gerenciamento de irrigação na Colômbia. A partir daí, estabeleceram-se os passos para futuras transferências.

Assim, de forma contrária às abordagens conduzidas pelo governo de outros lugares, a TGI na Colômbia foi levada a efeito a pedido dos produtores, que se propuseram a assumir o gerenciamento de seus projetos de irrigação, desde que fossem reabilitados, no que houve a concordância do Governo. Entretanto, a falta de recursos para financiar a reabilitação das infra-estruturas e para a capacitação das organizações de produtores impediu a continuidade do programa (GARCÉS-RESTREPO, 2001).

#### **2.1.4.3. Estruturas Organizacionais**

Segundo Garcés-Restrepo (2001), os programas TGI diferem nos tipos de organizações que assumem o gerenciamento após a transferência. O tipo mais comum é a associação dos usuários da água (AUAs). No México, as AUAs são reconhecidas como associações civis sem fins lucrativos com personalidade jurídica e patrimônio próprio, para quem a agência de irrigação delega a concessão de uso da infra-estrutura por um período de 50 anos. Mas há também os distritos de irrigação que são dos governos semi-municipais (USA, Taiwan e México). Existem empresas de sociedade limitada onde os usuários da água possuem ações na companhia de gerenciamento (Estados Unidos, México e Shandong, província da China (FAO, 2001).

Na Colômbia, com a Lei de Desenvolvimento da Terra (Ley de Adecuación de Tierras N° 41, de 1993) determinou-se que a transferência do gerenciamento ocorreria diretamente para as AUAs, após elas terem o pleno controle sobre as finanças dos perímetros de irrigação e dos procedimentos de operação e de manutenção. Os acordos referiam-se a “contratos de concessão” e

não delegação da administração. Este foi um incremento significativo na transferência. Entretanto, mesmo sob a nova lei, as AUAs somente tiveram direito de uso, e não de propriedade sobre a infra-estrutura da irrigação. (VERMILLION; GARCÉS-RESTREPO, 1998).

Uma experiência considerada bem sucedida, no oeste americano, de transferência da gestão - o Projeto do Vale do Rio Colúmbia - CBP, foi objeto de avaliação do processo de transferência do seu gerenciamento (SVENDSEN; VERMILLION, 1994). O CBP é um projeto de irrigação de 230.000 hectares, implantado pelo Bureau of Reclamation (BUREU) e foi selecionado em razão de que os Estados Unidos têm tido uma política de transferência da administração dos projetos públicos de irrigação para os usuários há mais de 100 anos e o CBP possui uma boa base de dados que permite avaliação consistente de sua performance, além do fato de que a referida transferência ocorreu há mais de 20 anos, tempo suficiente para possibilitar a estabilização da transferência e, também, para emergirem os problemas de longo prazo.

#### **2.1.4.4. *Assistência Técnica e Extensão Rural***

De acordo com a nova política, os serviços públicos de ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural (realizados por entidades estatais e não estatais) devem ser executados mediante o uso de metodologias participativas, devendo seus agentes desempenharem um papel educativo, atuando como animadores e facilitadores de processos de desenvolvimento rural sustentável. Ao mesmo tempo, as ações de ATER devem privilegiar o potencial endógeno das comunidades e dos territórios, resgatar e interagir com os conhecimentos dos agricultores familiares e demais povos que vivem e trabalham no campo em regime de economia familiar, e estimular o uso sustentável dos recursos locais. Ao contrário da prática extensionista convencional, estruturada para transferir pacotes tecnológicos, a nova ATER pública deve atuar partindo do conhecimento e da análise dos agroecossistemas e dos ecossistemas aquáticos, adotando um enfoque holístico e integrador de estratégias de desenvolvimento, além de uma abordagem sistêmica capaz de privilegiar a busca de equidade e inclusão social, bem como a adoção de bases tecnológicas que aproximem os processos produtivos das dinâmicas ecológicas (MDA, 2004).

Dentre inúmeras ações propostas as principais incluem: o manejo da irrigação, o preparo de solo, a adubação, os tratamentos fitossanitários, as medidas

de proteção ambiental, o uso adequado de defensivos, a elaboração de propostas para a obtenção de financiamentos bancários, a coleta e o tratamento de dados de produção, a produtividade e a renda, a seleção de culturas com melhor potencial de mercado, entre outras orientações.

As equipes de ATER buscam alternativas de culturas mais rentáveis, com a introdução gradual e constante da fruticultura diversificada, bem como incentivo e fortalecimento das associações de produtores, visando à melhoria da qualidade dos produtos e a conquista de canais de comercialização, bem como a obtenção de linhas de financiamento mais vantajosas. Os serviços de assistência técnica e extensão rural (ATER) são prestados, na maioria dos Perímetros Públicos, através da contratação de empresas privadas pelo Distrito de Irrigação e por convênio com instituições governamentais.

A Codevasf, com a implementação da Sistemática de Acompanhamento, Controle e Avaliação dos Serviços de ATER, vem exigindo melhor desempenho das empresas contratadas, principalmente, na atualização técnica das equipes e da metodologia de trabalho com os produtores.

## **2.2. Tarifação de Água**

De acordo com Gomes Filho (1996), as tarifas de água são as taxas pagas pelos irrigantes como forma de contribuição para o ressarcimento ao Governo pelo investimento realizado na implantação das obras de armazenamento e distribuição de água, bem como para cobrir as despesas relativas à administração, operação e manutenção de um sistema de irrigação. Tais pagamentos poderão ser cobrados mensalmente, semestralmente, anualmente ou por safra. Dentre esses pagamentos, citam-se:

- a) Por quantidade de água usada (unidade 1000 m<sup>3</sup>): apresenta as seguintes vantagens: mede com precisão o volume de água usado; uso eficiente da água; método justo de apropriação. Para que seja implantado, é necessário que no Perímetro tenha dispositivos de medição (hidrômetro) e sejam realizadas leituras periódicas.
- b) Por unidade de área irrigada, o valor é fixo conforme a cultura irrigada, sendo que, é um método que simplifica na operação, cobrança e contabilidade; é indicado para monoculturas. Apresenta um maior consumo de água em relação ao anterior.

- c) Pagamento por taxa fixa, é cobrado pela percentagem ou peso da produção.
- d) Pagamento por taxa mista (área e volume): é um método mais justo e eficiente, sendo que necessita de maior investimento e mais pessoal.

### **2.2.1. Tarifas de Água Cobradas nos Perímetros Irrigados do DNOCS**

O cálculo da tarifa de água cobrada nos Perímetros Públicos do DNOCS, é feito com base em duas parcelas, que são:

$K_1$  – é baseada na recuperação dos investimentos feita pela União na construção do Perímetro. Esta parcela é resultado da divisão entre o valor do investimento total (sem juros) pela área irrigada no período de 50 anos ( $R\$ \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ).

A Lei de Irrigação, em vigor, fala em ressarcimentos dos investimentos, porém, incorretamente, na medida em que o poder público mantém-se como proprietário da infra-estrutura de uso coletivo. Na realidade, a tarifa de água cobre, apenas, a depreciação e a manutenção do projeto e não pode contribuir para a amortização dos investimentos públicos como manda a referida Lei (BANCO DO NORDESTE, 2001).

$K_2$  - baseia-se nos custos operacionais relativos à infra-estrutura de uso comum e ao consumo de água do Perímetro. O cálculo desta, é feito somando-se as despesas totais de administração, operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação e drenagem de uso comum do sistema, dividido pela quantidade de água a ser consumida pelas culturas.

A parcela  $K_2$  subdivide-se em duas:

$K_{2.1}$  – é a parte que corresponde aos custos fixos, ou seja, independente do volume de água distribuído, repartidos por hectare, relativo aos custos com pessoal, veículo, operação e manutenção da infra-estrutura e despesas administrativas.

$K_{2.2}$  – depende do volume fornecido, é uma despesa variável, baseiando-se no consumo a ser bombeado na rede coletiva de distribuição. É calculado em relação ao consumo de água fornecido.

### 2.3. Avaliação de Desempenho de Perímetros Irrigados

De acordo com Brito (1986), diversos fatores contribuem para o bom ou mau desempenho dos perímetros irrigados, sejam eles técnicos, econômicos ou sociais. Um dos aspectos primordiais na análise desses fatores é a possibilidade de monitorá-los, o que significa transformá-los, de algum modo, em parâmetros mensuráveis. O nível deste monitoramento deverá estar situado entre o desejável e o viável, considerando-se, para isso, o padrão de avaliação que se pretende proceder e os custos operacionais necessários à medição.

O desempenho é avaliado por diversas razões: para melhorar a operação do sistema, para avaliar o progresso em função de metas estratégicas, para avaliar a situação geral do projeto, para avaliar impactos de intervenções, para diagnosticar intervenções, para melhor entender os determinantes do desempenho, e para comparar o desempenho de um perímetro com outros, ou o mesmo do perímetro ao longo do tempo (MOLDEN et al., 1998).

Após estudo conduzido em alguns perímetros irrigados brasileiros, Brito (1986), chamou a atenção para a inexistência de metodologia de avaliação de perímetros, com enfoque global, ou seja, que pudesse dar uma idéia ampla sobre o desempenho, a partir de diferentes perspectivas. A falta de uma metodologia que permita a avaliação do desempenho de projetos, além de não possibilitar avaliação de forma objetiva e sistemática, contribui para a manutenção do *status quo* dos perímetros, uma vez que não se dispõe de ferramenta para identificar onde estão os entraves e propor intervenções para corrigi- los.

Pesquisadores tendem a avaliar o desempenho de forma bastante detalhada, entretanto, o nível de detalhes dentro do processo de desempenho depende do propósito da avaliação, haja vista que o custo da coleta e o manuseio de todos os dados relacionados, não são utilizados no manejo do projeto diariamente, havendo, portanto, a necessidade de se definir um conjunto de indicadores (BRITO e BOS, 1997).

Segundo Effertz et al., (1993), o monitoramento é um instrumento gerencial de suma importância para tomada de decisões, uma vez que permite avaliar-se o desempenho das atividades, acompanhar a evolução deste desempenho ao longo do tempo, adotar medidas corretivas necessárias e, no caso

específico das atividades de operação e manutenção, comparar os indicadores com perímetros similares.

O desempenho de um sistema engloba as atividades de aquisição dos insumos e a transformação dos mesmos em produtos finais e intermediários e os efeitos destas atividades no próprio sistema e no ambiente externo (SMALL; SVENDSEN, 1992).

### **2.3.1. Indicadores de Desempenho**

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (1991), “indicadores são formas de representação quantificáveis de características de processos e produtos utilizados para acompanhar e melhorar os resultados ao longo do tempo”. Indicadores buscam organizar a informação de forma a deixar clara a relação entre os recursos alocados a um projeto e os impactos, resultados ou rendimentos obtidos, de forma a permitir a identificação de problemas que possam impedir o alcance dos objetivos propostos.

Segundo Dourado et al. (2006), o Banco Mundial (1996) define indicadores de performance como sendo “medidas de recursos alocados, impactos, produtos e resultados de um projeto, monitorados durante as diversas fases do mesmo para avaliar seu desenvolvimento em relação aos objetivos definidos”.

Indicadores de desempenho têm sido um componente da prática de irrigação desde que o homem começou a controlar a água para aumentar a produção de alimentos. Os antigos egípcios monitoravam rigorosamente o nível de água do Rio Nilo para saber qual área poderia ser irrigada, para se prevenir de enchentes e da falta de alimentos. Falhas no monitoramento de performance são também conhecidas há séculos: O colapso da civilização Mesopotâmica deveu-se em grande parte à salinização e encharcamento de suas terras irrigadas. (BOS et al., 1993).

O monitoramento é essencial para prover os dados necessários à avaliação de desempenho, entretanto na sua forma bruta os dados obtidos são desprovidos de significado. Um indicador de desempenho inclui necessariamente um valor atual, um parâmetro e uma meta que permitem avaliar rapidamente o desvio verificado e determinar se o mesmo é ou não aceitável. É importante

assegurar que o indicador selecionado irá descrever a performance do sistema em relação aos objetivos estabelecidos para mesmo (DOURADO et al., 1996)

Os mesmos autores afirmam, que os benefícios dos indicadores advêm de serem mensuráveis e derivarem diretamente dos objetivos dos projetos, que por sua vez são fundados em análises setoriais, econômicas, de benefícios e de riscos. Indicadores estabelecem de maneira quantificável a ligação entre insumos e atividades dos projetos com resultados e impactos esperados.

O Tribunal de Contas da União (2002), em seu relatório de auditoria de natureza operacional, alega que, a existência de mecanismos de controle por si só é insuficiente para garantir a boa execução de um programa. É necessário haver uma sistemática que permita regularmente monitorar e avaliar os dados originados desses mecanismos, de forma a detectar e corrigir desvios em sua execução.

Existem cerca de 40 indicadores de desempenho multidisciplinares atualmente utilizados no “Research Program on Irrigation Performance” (Programa de Pesquisa sobre Desempenho de Irrigação – RPIP). Estes indicadores cobrem a distribuição da água, o uso eficiente da água, a manutenção, a sustentabilidade da irrigação, os aspectos ambientais, sócio-econômicos e de manejo. Em geral, não é recomendado o uso de todos os indicadores. O número de indicadores que poderá ser utilizado depende do nível de detalhes com o qual se necessita quantificar o desempenho, sendo que um bom indicador poderá ser usado de dois distintos modos, por exemplo, ele informa como está o desempenho do projeto atualmente e, em conjunto com outros indicadores, poderá auxiliá-lo para identificar o curso correto de ações para melhoria do desempenho dentro do projeto. Desta forma, o uso do mesmo indicador ao longo do tempo é importante porque auxilia na identificação de tendências que necessitarão ser revistas, antes que medidas reparadoras tornem-se muito caras ou complexas (BOS, 1997).

Os indicadores de desempenho para perímetros irrigados podem ser divididos segundo Oliveira et al. (2004) , em:

- indicadores de desempenho do serviço de operação e manutenção;
- indicadores de desempenho da atividade agrícola;
- indicadores sócio-econômicos.

Segundo Bos (1997), um verdadeiro indicador inclui um valor real e um valor planejado, que permite a avaliação da divergência entre ambos, podendo assim, ser avaliado se a divergência é aceitável ou não. Portanto, é desejável,

expressar os indicadores, na forma de uma razão entre a situação medida realmente versus a situação pretendida ou planejada.

Para Molden et al., (1998), estes indicadores, são utilizados para mostrar relações e tendências e serão útil na identificação de situações onde os estudos mais detalhados deverão ocorrer.

Small e Svendsen (1992) alegam que, ao mesmo tempo, que a multiplicidade de tentativas de avaliar o desempenho tornou-se uma tarefa confusa e difícil, apesar de, a avaliação de desempenho da irrigação, ser importante para os gerentes de projetos de irrigação, ela tem sido negligenciada por aqueles que alocam fundos públicos para irrigação e para os pesquisadores.

Effertz et al. (1993) consideram de suma importância a utilização de indicadores financeiros no perímetro irrigado, ressaltando a importância da avaliação econômica, principalmente na fase em que os perímetros irrigados estão sendo administrados pelos próprios usuários através de suas organizações.

De acordo com Bos (1997), cada participante do setor agrícola, políticos, membros de agências (distrito de irrigação, associação de usuários, departamento de água, etc) e produtores, têm diferentes perspectivas no significado do desempenho econômico. Sendo que, cada um, requer um grupo separado de indicadores que reflita separadamente seus objetivos.

O uso de indicadores em projetos públicos de irrigação, apesar de diagnosticarem uma situação momentânea extremamente importante para o direcionamento do Perímetro à sua emancipação, são ainda restritos para diagnosticar os benefícios sociais e econômicos das comunidades onde se encontram instalados, desde sua implantação.

Esses indicadores são excelentes para diagnosticar o momento econômico de cada Perímetro e gerar uma classificação de performance, que futuramente, possibilitará o direcionamento do Perímetro para emancipação total ou parcial, lhes garantindo estabilidade sócio-econômica.

Conforme o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (1991), um indicador revela o desempenho atual do sistema e em conjunto com outros indicadores permite identificar o correto curso de ações para melhoria do desempenho do aludido sistema. O uso do mesmo indicador durante algum tempo permite identificar tendências que podem necessitar imediata reversão antes que medidas corretivas se tornem dispendiosas ou muito complexas.

A qualidade do indicador de performance será dada pelo grau em que atenda aos seguintes requisitos, considerada a situação específica a que for aplicado:

- Relevância: os indicadores devem descrever a performance do sistema em relação aos objetivos estabelecidos para mesmo.
- Seletividade: os indicadores devem refletir os aspectos essenciais do processo monitorado.
- Simplicidade e baixo custo de obtenção: facilidade de compreensão e aplicação, inclusive pelos executores diretos; gerado preferencialmente a custo baixo; calculado através da utilização de relações matemáticas simples ou números absolutos.
- Cobertura: suficientemente representativa, inclusive em termos estatísticos do processo a que se refere, optando por aqueles grandes ou representativos de situação ou contexto geral e sempre que possível, estendendo o alcance do monitoramento para cobrir maior número de situações.
- Estabilidade: permanência ao longo do tempo e geração com base em procedimentos rotineiros e incorporados às atividades do órgão. Permitir a formação de séries históricas.
- Rastreabilidade: permitir registro, manutenção e utilização dos dados, inclusive para indicação de tendências. As informações utilizadas e memórias de cálculo, inclusive os servidores envolvidos na coleta e manipulação dos dados são essenciais à pesquisa dos fatores que afetam a qualidade.
- Razoabilidade: as variações medidas devem estar associadas diretamente aos processos monitorados. Quanto maior a distância entre o objeto da avaliação e as medições feitas para o cálculo do indicador, maior o número de fatores que podem influir ou prejudicar a precisão

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. O Perímetro Irrigado de Brumado**

##### **3.1.1. Caracterização do Perímetro Irrigado**

O Perímetro Irrigado do Brumado está localizado na zona sudoeste da Bahia, no município de Livramento de Nossa Senhora, distando 707 km de Salvador, com acesso através da Rodovia Federal BR-116 e da Rodovia Estadual BA-148.

O clima da região apresenta temperatura média anual de 21,3°C e precipitação média anual de 756 mm. O Perímetro Irrigado apresenta solos do tipo latossolo vermelho-amarelo e vermelho de textura média.

Apresenta a seguinte situação fundiária: área desapropriada de 7.821,12ha; área de sequeiro de 3.526,12ha; área irrigável de 4.270ha; área implantada com produtor de 2.672 ha. No perímetro há 379 lotes, sendo 289 destinados a agricultores familiares com área média de 5,27ha e 90 destinados a empresários, com área média de 10,2ha.

A rede de Irrigação é composta por canais de adução com 7.000m de extensão e canais primários com 7.600m de extensão. A rede de drenagem apresenta 31.500m de extensão. Existem dois tipos de estradas no Projeto: principais (84.000m de extensão) e secundárias (42.000m de extensão).

Atualmente, se produz manga, maracujá, coco, pinha, banana e mamão, utilizando-se sistemas de irrigação localizada do tipo microaspersão.

Para atender as necessidades de administração, operação e manutenção do perímetro irrigado, foi criada a Associação do Distrito de Irrigação de Brumado – ADIB, que congrega 289 produtores em lotes familiares e 90 empresas e lotes empresariais.

##### **3.1.2. Fonte hídrica, sistemas de distribuição de água e de irrigação**

O suprimento hídrico ocorre através do Açude Público Eng<sup>o</sup> Luiz Vieira (Figura 3) com capacidade para acumular 106.000.000m<sup>3</sup> de água, cuja qualidade não apresenta nenhuma restrição ao cultivo irrigado (C<sub>1</sub>S<sub>1</sub>). A liberação de água deste reservatório para o leito do Rio Brumado é realizada através de uma válvula dispersora. Após um desnível natural no início da Chapada Diamantina, a água é

conduzida por um sifão invertido até um canal na entrada do Perímetro Irrigado, seguindo por tubulações até a entrada das áreas irrigadas (Figura 4).

Houve uma reconversão no sistema de irrigação, inicialmente de aspersão convencional, para sistema de irrigação localizada, sendo necessária à introdução de válvulas reguladoras de pressão na entrada dos lotes. Desta forma, o sistema de irrigação é pressurizado sem a necessidade de bombeamento, com condições potenciais, portanto, para um baixo custo da irrigação, comparativamente a outros perímetros irrigados com sistemas pressurizados.



Figura 3 - Açude Engº Luiz Vieira - Fonte hídrica do Perímetro.



Figura 4 - Sistema de distribuição de água para o Perímetro.

Em razão do tempo de uso, há a necessidade de substituição de quase todas as válvulas reguladoras de pressão (Figura 5) na entrada dos lotes, como forma de proporcionar um equilíbrio no sistema hidráulico.

No período de 11 a 20 de setembro de 2006 foram medidas as pressões nas entradas de 25 lotes (Figuras 6 e 7). A variação de pressão, tanto de manhã quanto a tarde demonstrou ser muito grande, sendo desta forma indispensável o uso de válvula reguladora.

As séries 3 e 8, referem-se a levantamentos realizados em dias destinados à manutenção do sistema, portanto sem irrigação. Observa-se que a pressão estática está acima de  $7,0 \text{ kgf.cm}^{-2}$  ou 70 mca. As variações ocorridas num mesmo lote demonstram que estes irrigantes não estavam seguindo as normas de operação do sistema, aprovada em assembléia da Associação do Distrito de Irrigação do Brumado, responsável pela manutenção e operação do perímetro irrigado.



Figura 5 - Válvula reguladora de pressão na entrada de lote.

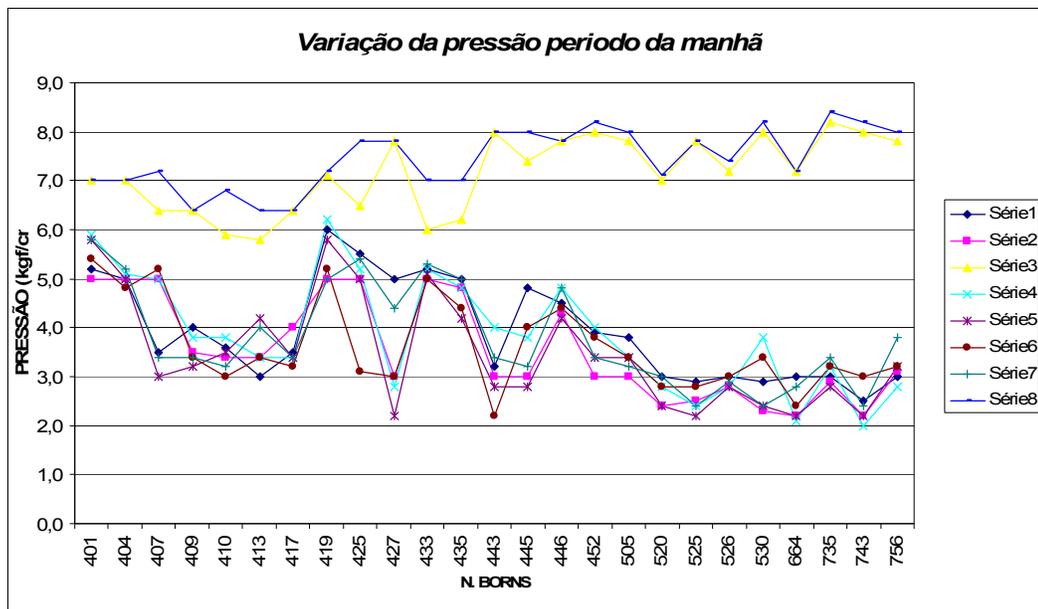


Figura 6 - Variação da pressão na entrada do lote no período da manhã.

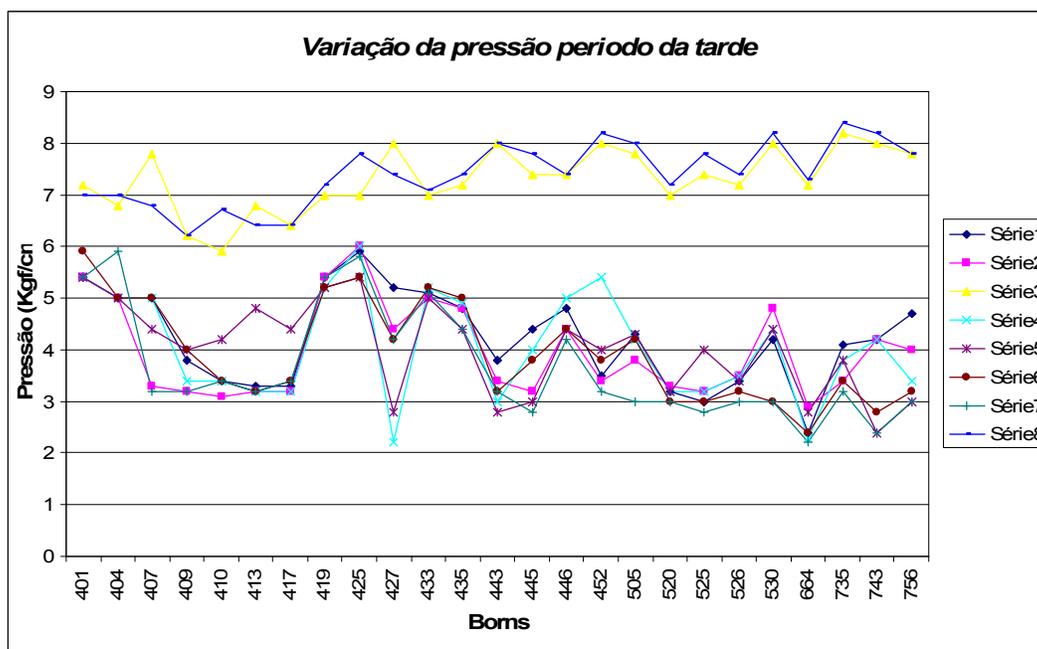


Figura 7 - Variação da pressão na entrada do lote no período da tarde.

Os sistemas de aplicação de água são do tipo localizado, por microaspersão e gotejamento. A aplicação de água é realizada sem nenhum controle no que diz respeito ao dia da irrigação e o respectivo tempo de aplicação de água (manejo da irrigação). Ainda, alguns sistemas de irrigação instalados em áreas

com terrenos em declives acentuados são constituídos por microaspersores não auto-compensantes, proporcionando baixa uniformidade de distribuição de água.

### **3.1.3. Assistência técnica aos produtores**

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) foram prestadas aos agricultores familiares através do Cetrede – Centro de Treinamento e Desenvolvimento, em contrato celebrado com o DNOCS (PGE-17/2005), com os seguintes objetivos:

Objetivo Geral: possibilitar aos pequenos produtores a apropriação de tecnologias através de serviços de Ater e apoiar o programa de transferência de gestão do Perímetro Irrigado.

Objetivos Específicos:

- Prestar assistência técnica de produção e gerencial aos produtores;
- Difundir tecnologias associadas aos sistemas de produção;
- Atuar junto à organização da produção e dos produtores;
- Formular um plano de treinamento e capacitação dos produtores e seus familiares, com a participação ativa dos irrigantes.

No sentido de ser compatível com a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural, que tem como desafio a implantação de uma estratégia de Desenvolvimento Sustentável, a ação de ATER implementada através do Cetrede, não poderia ter sido desvinculada desse foco. Assim, o órgão buscou pautar sua atuação de acordo com o explicitado nos Princípios e Diretrizes que orientam a Política Nacional de ATER, tendo portanto em sua estratégia metodológica, os irrigantes como sujeitos e objetos de suas ações.

As ações de ATER desenvolvidas pelo Cetrede durante a operacionalização do Contrato PGE-17/2005 tiveram como pauta cotidiana uma discussão prático-teórica, onde os atores envolvidos apontavam sua problemática e no processo encontravam os encaminhamentos a serem adotados. Essa ação condiz com o papel formativo e informativo da instituição, além da responsabilidade social e consciência crítica acerca dos paradigmas vigentes.

A orientação dada foi que houvesse uma interação diuturna entre os atores (Cetrede, irrigantes e família e demais interlocutores). No respeito aos valores culturais, ao meio-ambiente, no resgate da auto-estima e da crença dos irrigantes foi

possível dar início a um trabalho de ações conjuntas visando à capacitação diária dos irrigantes e sua família. Essa ação visou torná-los autogestores, capacitando-os para que ao final do processo se desse à transferência de gestão pretendida pelo DNOCS. Essa ação divergiu da Ater tradicional, que historicamente “tem atuado primeiramente em função da unidade produtiva ao responder às demandas pontuais existentes”.

A Equipe Técnica era formada por um Articulador Territorial, uma agrônoma, cinco técnicos agrícolas, um Assistente Administrativo e dois especialistas, sendo um em irrigação e outro em mangicultura. A adoção das tecnologias eram trabalhadas no sentido de que os produtores pudessem se apropriar das mesmas, sendo monitoradas mensalmente de forma cumulativa a partir de metas pré-estabelecidas.

No final de cada mês havia uma reunião no perímetro irrigado com a participação dos irrigantes e representantes das organizações, no sentido de socializar as informações relativas às atividades desenvolvidas no mês em curso, bem como adequar em parceria com as demais organizações o planejamento do mês subsequente.

### **3.2. Coleta e Processamento de Dados**

Os indicadores de desempenho utilizados na pesquisa foram propostos pelo Tribunal de Contas da União (2002) para monitoramento dos Perímetros Irrigados, devendo os mesmos serem considerados como ferramenta de avaliação sistemática, constituindo-se em subsídio para identificar as deficiências de programação e de execução. A avaliação de desempenho do Perímetro foi feita através da análise de dados do período compreendido entre os anos de 1998 à 2006, a partir de dados fornecidos pela ADIB – Associação do Distrito de Irrigação de Brumado e Cetrede, através de dados colhidos em trabalho de assistência técnica no perímetro.

Após a coleta os dados foram processados em planilhas eletrônicas e os gráficos produzidos com auxílio do programa Microsoft Excel.

### 3.3. Indicadores de desempenho

Conforme Bos (1997), os indicadores de desempenho demonstram, ao longo do tempo resultados e modificações no projeto analisado, de forma a poder sinalizar o alcance das metas previstas. Assim, o acompanhamento contínuo, por meio de indicadores de desempenho torna-se uma atividade obrigatória na análise de fatores que conduzem à obtenção de metas.

#### 3.3.1. Auto-sustentabilidade

Definido pela relação entre o custo de Operação e Manutenção (O&M) necessário à manutenção e operacionalidade do perímetro irrigado, e o volume de recursos financeiros arrecadados da tarifa de água (parcela  $K_2$ ), conforme a expressão:

$$IAS = \frac{\text{custo O \& M}}{K_2 \text{ arrecadado}} \dots\dots\dots (\text{Eq. 1})$$

Em que:

IAS: indicador de auto-sustentabilidade (R\$.R\$<sup>-1</sup>)

Custo O&M: custo anual de operação e manutenção do perímetro (R\$);

$K_2$  arrecadado: recursos arrecadados no perímetro no ano (R\$).

Dá um indicativo da capacidade do perímetro irrigado em gerar os recursos necessários à sua própria manutenção. À medida que este indicador se aproxima de 1,0, o valor do total anual de  $K_2$  arrecadado se aproxima do custo de operação e manutenção. Evidencia ainda que o irrigante não tem dificuldade em arcar com o ônus da operação e manutenção do perímetro. Nesta situação o nível de organização da comunidade de irrigantes é elevado e a auto-sustentabilidade estará garantida.

#### 3.3.2. Custo de um Hectare em Produção

Definido como sendo o valor necessário para operar e manter um hectare cultivado em produção, ou seja, a despesa anual realizada para aduzir a água necessária para irrigação normal do hectare cultivado, nas condições do Perímetro Irrigado, sendo expresso pela relação entre o custo de O&M pela área cultivada:

$$ICHP = \frac{\text{custo } O \& M}{\text{área cultivada}} \dots\dots\dots (\text{Eq. 2})$$

Em que:

ICHP: indicador do custo de um hectare em produção (R\$ ha<sup>-1</sup>)

Custo O&M: custo anual de O & M do Perímetro Irrigado (R\$)

Área cultivada: área anual cultivada no perímetro (ha).

Este indicador mostra o quanto custa para manter em operação cada hectare.

### 3.3.3. Percentual da Produção Necessária a O & M

Indica o percentual da produção necessário à operação e manutenção do perímetro irrigado, conforme a seguinte expressão:

$$IVPNM = \frac{O \& M}{VBP} \dots\dots\dots (\text{Eq. 3})$$

Em que:

IVPNM: percentual do valor bruto da produção necessária à operação e manutenção do perímetro (R\$ R\$<sup>-1</sup>).

VBP: valor bruto de toda produção do perímetro no ano (R\$).

Custo O&M: custo anual de O & M do perímetro (R\$).

### 3.3.4. Geração de Receita por Hectare (IGCH)

É definido como a receita bruta anual produzida por um hectare, sendo expresso pela relação do valor bruto da produção (VBP) pela área colhida (AC), conforme a expressão que segue:

$$IGCH = \frac{VBP}{AC} \dots\dots\dots (\text{Eq. 4})$$

Em que:

IGCH: índice de geração de receita por hectare (R\$ ha<sup>-1</sup>).

VBP: valor bruto de toda produção do perímetro no ano (R\$).

AC: área colhida (ha).

Informa o quanto se está gerando de receita bruta por hectare. Fornece subsídios para avaliação da assistência técnica prestada aos produtores, tanto no aspecto da produtividade das culturas quanto da comercialização dos

produtos. Este indicador permite ainda averiguar problemas como descapitalização de produtores e tomar medidas para reverter o quadro.

### 3.3.5. Produtividade da Água (IPA)

Definido como a relação entre o valor bruto da produção (VBP) de toda atividade de irrigação do perímetro, pelo volume de água total utilizado na irrigação das culturas que geraram a receita. Expresso pela equação a seguir:

$$IPA = \frac{VBP}{\text{volumed'água}} \dots\dots\dots(\text{Eq. 5})$$

Em que:

IPA: índice de produtividade da água (R\$ m<sup>-3</sup>)

VBP: valor bruto de toda produção do perímetro no ano (R\$).

Importante para verificar quais perímetros promove o uso mais racional da água, obtendo mais renda por m<sup>3</sup> utilizado.

### 3.3.6. Coeficiente de Utilização da Terra (CUT)

Este indicador tem como definição a ocupação anual da terra com culturas no espaço e no tempo, podendo apresentar variação de acordo com o ciclo da cultura explorada. Expresso pela relação:

$$CUT = \frac{\text{Áreairrigada}}{\text{Áreaentregueaoirrigante}} \dots\dots\dots(\text{Eq. 6})$$

Em que:

CUT: Coeficiente de Utilização da Terra (ha ha<sup>-1</sup>)

Área irrigada: Área irrigada no perímetro (ha).

Área entregue ao irrigante: Área total do perímetro que foi entregue ao irrigante (ha).

Importante para determinar a destinação de novos investimentos, incrementando o retorno por real investido.

### 3.3.7. Coeficiente de Geração de Emprego (IGE)

Revela a capacidade do Perímetro Irrigado em gerar empregos através da irrigação. Estimado pela seguinte expressão:

$$IGE = \frac{CT \times CUT}{CDTA} \dots\dots\dots(Eq. 7)$$

Em que:

IGE: índice de geração de empregos

CT: Coeficiente técnico de mão-de-obra

CDTA: Coeficiente de dias trabalhados no ano.

Em trabalhos oficiais foi estimado que os perímetros públicos do DNOCS teriam capacidade de gerar em média 0,71 empregos diretos por hectare irrigado, sendo este valor utilizado como padrão para os cálculos.

### 3.3.8. Inadimplência de K<sub>1</sub> e K<sub>2</sub>

Demonstra a capacidade de auto-sustentabilidade do Perímetro Irrigado e a renda de seus irrigantes. Valores crescentes de inadimplência indicam necessidade de maior atenção ao Distrito e aos irrigantes.

### 3.3.9. Percentual de associados na principal organização do perímetro

Número de associados em relação ao número de produtores.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação constitui uma ferramenta imprescindível para os gerentes dos Distritos de Irrigação, bem como para a sociedade em geral, haja vista, que foram disponibilizados muitos recursos da União, a fim de atender a demanda daquela região onde está localizado o Perímetro Irrigado.

Na Tabela 1 constam as variáveis utilizadas nos cálculos dos indicadores de desempenho. Cabe destacar que os dados das planilhas de produção agropecuária foram obtidos junto à Associação do Distrito de Irrigação do Brumado, conforme modelos apresentados no Anexo 1.

Tabela 1 - Variáveis para o cálculo dos Indicadores de Desempenho do Perímetro Irrigado de Brumado/BA.

| VARIÁVELS                        | ANO          |              |              |              |               |               |              |               |              |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|                                  | 1998         | 1999         | 2000         | 2001         | 2002          | 2003          | 2004         | 2005          | 2006         |
| Costo O & M (R\$)                | 137.820,47   | 136.451,25   | 139.065,38   | 170.125,30   | 165.495,00    | 177.120,00    | 251.000,00   | 255.000,00    | 317.000,00   |
| K <sub>2</sub> amarelo (RS)      | 173.737,50   | 127.454,20   | 140.652,44   | 161.206,14   | 170.427,00    | 189.104,02    | 225.325,70   | 250.706,98    | 200.000,00   |
| Área cultivada (ha)              | 2.515,00     | 2.720,00     | 2.556,00     | 2.507,00     | 2.505,00      | 2.659,00      | 2.714,50     | 2.656,50      | 2.567,80     |
| VUP (RS)                         | 4.934.946,00 | 5.449.811,00 | 5.174.204,00 | 6.505.487,10 | 14.016.090,00 | 11.501.907,00 | 8.620.893,00 | 11.864.300,00 | 6.091.700,00 |
| Área colhida (ha)                | 2.418,00     | 2.375,00     | 2.285,00     | 2.250,00     | 2.505,00      | 2.659,00      | 2.714,50     | 2.656,50      | 2.567,80     |
| Volume de água (m <sup>3</sup> ) | 12.146,000   | 24.634,200   | 26.210,000   | 26.007,600   | 20.177,400    | 20.701,220    | 10.474,000   | 18.409,000    | 26.500,000   |
| Área irrigada (ha)               | 2.515,00     | 2.720,00     | 2.556,00     | 2.507,00     | 2.505,00      | 2.659,00      | 2.714,50     | 2.656,50      | 2.567,80     |
| Área entregue (ha)               | 2.059,00     | 2.059,00     | 2.059,00     | 2.059,00     | 2.059,00      | 2.059,00      | 2.059,00     | 2.059,00      | 2.059,00     |

##### 4.1. Indicador de Autosustentabilidade

A Tabela 2 apresenta os valores deste indicador obtidos para o perímetro de Brumado no período de 1998 a 2006, e os dados utilizados no seu cálculo.

Tabela 2 - Cálculo do Indicador de Auto-sustentabilidade.

Observou-se uma tendência de crescimento dos custos de operação e de manutenção com maior intensidade a partir do ano de 2003. O mesmo comportamento foi observado para a arrecadação do perímetro, onde o seu valor mais que duplicou entre os anos de 1998 a 2006. O crescimento do  $K_2$  arrecadado foi superior ao observado nos custos de operação e manutenção, podendo ser observado por meio do indicador de auto-sustentabilidade, que se reduziu de 1,11 a 0,89 entre os anos de 1998 e 2003. Observa-se, ainda, uma convergência nos últimos três anos para o valor de 1,10. Esta informação é de extrema relevância para na elaboração do plano de trabalho do Distrito de Irrigação.

De maneira geral, o balanço entre os custos de operação e manutenção e o  $K_2$  arrecadado, expresso pelo indicador de auto-sustentabilidade apresentou média de 1,04, fato esse desejado, tendo em vista que se buscam valores o mais próximos de 1,0. Desta forma, esse indicador demonstra que a gestão do perímetro tem conseguido a manutenção do equilíbrio entre as despesas (custo de operação e manutenção) e as receitas ( $K_2$  arrecadado) ao longo do tempo. A variação do indicador de auto-sustentabilidade ao longo dos anos, indica ainda necessidade de melhorias nessa gestão, haja vista que ainda existiram anos com superioridade de receitas em relação às despesas como também condição inversa.

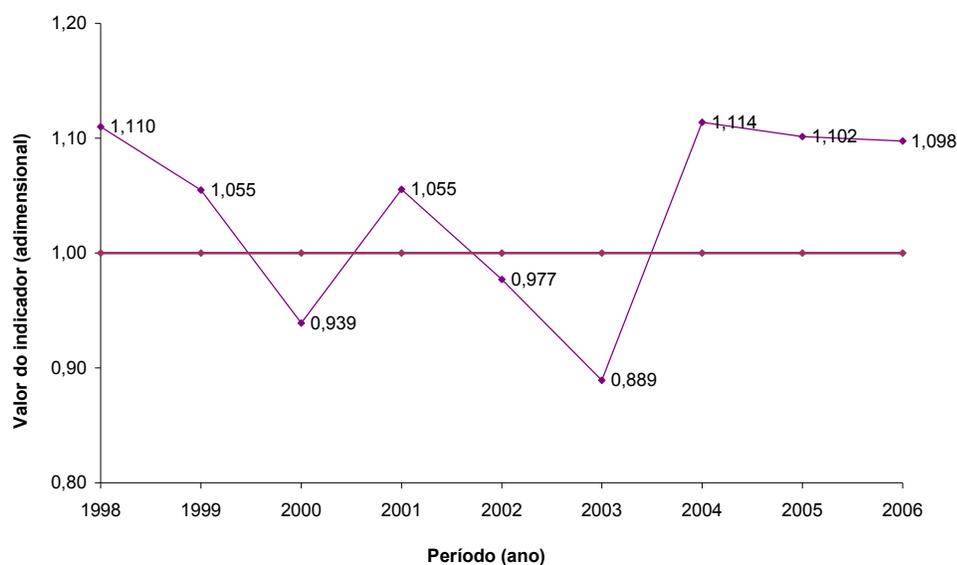


Figura 8 - Indicador de Autosustentabilidade para o perímetro de Brumado/ BA, no período de 1998 à 2006.

Visualiza-se por meio da Figura 8, que os valores do indicador variaram na faixa de 0,889 a 1,114, sendo que os anos de 2003 e 2004 apresentaram o menor e o maior valor respectivamente. Embora sejam observados incrementos nos valores de O & M e arrecadação de  $K_2$  entre os anos de 2002 e 2004, as taxas de incrementos diferenciadas foram determinantes desta variação.

Nos anos posteriores a 2003 verifica-se certa estabilidade, com leve queda dos valores do indicador, sendo que para o perímetro alcançar a autosustentabilidade há a necessidade de diminuição dos valores em maior escala.

Este indicador dá indícios da capacidade do Perímetro Irrigado em gerar recursos necessários à sua auto-gestão. O desejável é que este valor seja igual ou o mais próximo possível de 1,0, representando assim, que o Perímetro está conseguindo arrecadar valores suficientes para cobertura total dos custos de O & M, ficando a inadimplência desta tarifa próxima de zero. Neste caso, o nível de organização da comunidade apresenta-se elevado e a autosustentabilidade estaria possivelmente garantida.

Se os produtores desejarem gerar um Fundo de Reserva para assegurar qualquer comprometimento da funcionalidade do Perímetro, este indicador deverá ser menor que 1,0, pois a arrecadação deverá ser maior do que o custo de O & M. Verifica-se que no ano de 2006, o IAS do Perímetro Irrigado de Brumado/BA foi de 1,097, o que demonstra que os custos de O & M foram superiores em 9,7% ao valor da arrecadação.

Numa situação em que não ocorra inadimplência na taxa mensal de água  $K_2$ , a Gerência do Distrito pode, a partir deste indicador, ajustar as despesas de administração, operação e manutenção ao seu nível de gasto médio, buscando uma alternativa racional de conduzir e controlar as despesas extras, ou alternativamente em consonância com os produtores promover um incremento médio na taxa mensal de água  $K_2$ , tomando como base o resultado deste indicador. Por outro lado, caso a taxa de inadimplência seja igual ou maior a 10%, tal fato demonstra que os problemas não estão relacionados aos custos de O & M do Perímetro Irrigado.

O custo de O & M constitui numa das principais variáveis para avaliação de um Perímetro Irrigado, porquanto existe uma correlação positiva desta variável com o Indicador de Autosustentabilidade, refletindo ainda com outros indicadores, tais como o Custo de um Hectare em Produção e o Valor da Produção Necessária para cobrir os custos de O & M.

Cabe destacar que dentre os perímetros irrigados administrados pelo DNOCS, o de Brumado é o que apresenta a menor taxa de inadimplência de  $K_2$ . Acredita-se que grande parte da inadimplência dos Perímetros Irrigados do Brasil, é gerada devido ao fato do mesmo ser Público, havendo assim uma crença de grande parte dos irrigantes, que o Governo Federal sempre estará injetando recursos no Perímetro, fugindo assim, da oportunidade de autosustentabilidade do mesmo.

Souza (1999) constatou que o Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho no período de 1989 à 1998 apresentou no ano da implementação do projeto o valor de autosustentabilidade de 0,29, apresentando, porém, valores crescentes até 1995 (0,80), onde alcançou o máximo, seguido de pequena queda em 1996 (0,76) e recuperando-se nos anos posteriores (0,77 e 0,78) referente a 1997 e 1998, respectivamente. Essa queda o autor atribui à redução da área com culturas anuais e introdução de culturas perenes, as quais necessitam de um tempo maior para refletir sinais positivos.

Segundo o TCU (2002), dos Perímetros Públicos existentes no país, apenas 21% apresentam-se auto-sustentáveis, sendo a grande maioria destes administrados pela Codevasf.

Para que o Perímetro alcance a auto-suficiência econômica, dentre outros aspectos é fundamental que o mesmo possua um Distrito de Irrigação organizado, que cumpra com o seu objetivo de administrar, manter e operar a infra-estrutura de uso comum, além de colocar em prática suas metas definidas pelos seus Conselhos, além de fazer cumprir os seus regimentos internos, os quais devem conter cláusulas que permitam o controle efetivo de pagamento da taxa de água pelos usuários.

#### **4.2. Custo de um Hectare em Produção**

Observa-se na Tabela 3 um crescimento no custo de O & M, fato este que está refletindo no valor do indicador, tendo em vista que a área cultivada ao longo dos anos foi praticamente a mesma. O custo de O & M (R\$ 132.899,47 e R\$ 317.004,90) e o valor do indicador referente ao custo de um hectare em produção (R\$ 50,76 e R\$ 118,83), aumentaram na mesma proporção e mesmo sentido, para os anos de 1998 e 2006, respectivamente.

Tabela 3 - Custo de Um Hectare em Produção para o perímetro de Brumado/BA no período de 1998 a 2006.

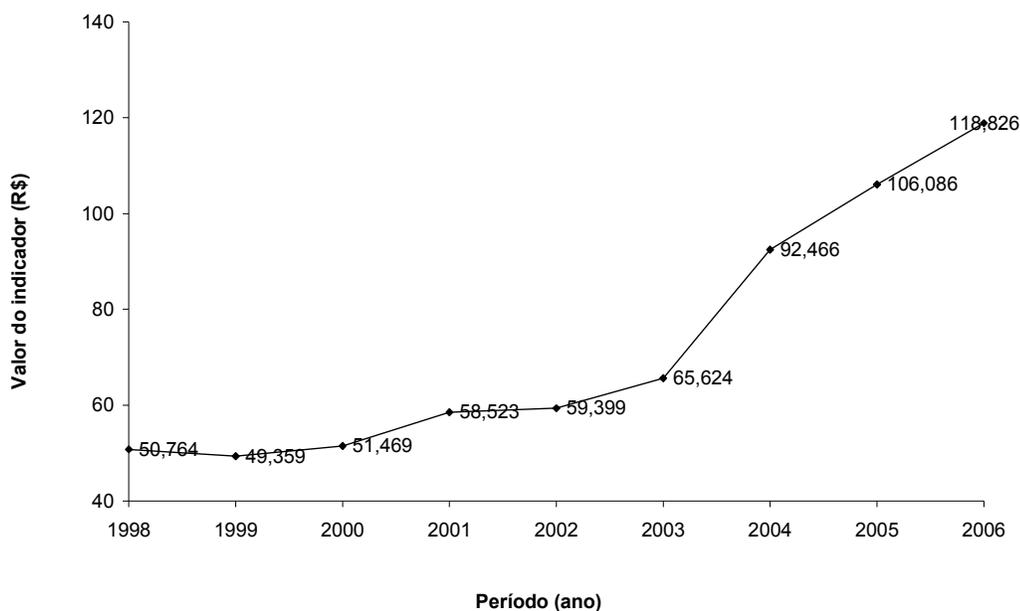
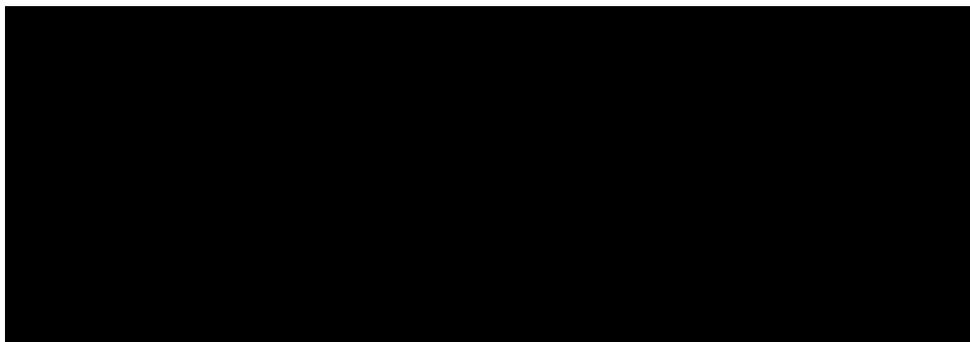


Figura 9 - Custo de Um Hectare em Produção para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006.

No período de 1998 a 2003 verificou-se uma taxa de crescimento de 29,3% no custo para o Distrito de Irrigação de um hectare em produção. Já no período de 2003 a 2006 esta taxa cresceu em 81%. Tal fato está associado ao incremento no custo de O & M tendo em vista uma certa estabilidade na área cultivada (Figura 9). O crescente valor do custo de O & M está relacionado com a vida útil dos equipamentos, havendo, portanto a necessidade de manutenção com maior frequência no decorrer dos anos.

Fazendo um estudo mais detalhado para o ano de 2006, pode-se observar que o custo anual de O & M do Perímetro de Brumado foi de R\$ 317.004,9 para uma área total cultivada de 2667,8 ha, e, portanto um custo médio por parte do Distrito de Irrigação de R\$118,83 (cento e dezoito reais e oitenta e três centavos), valor este necessário para manter um hectare em produção. Considerando que no ano de 2006 a área total irrigada foi de 2441 ha, tem-se, portanto a necessidade de um montante anual de R\$289.990,80, praticamente igual ao valor anual arrecadado da taxa mensal  $K_2$ , que foi de R\$288.808,00. A partir deste indicador pode-se avaliar a qualidade dos serviços de operação e manutenção do Perímetro, considerando que quanto mais eficiente for a O & M, menor será o custo para manter um hectare em produção.

#### 4.3. Percentual da Produção Necessário para O & M

A Tabela 4 apresenta os valores deste indicador obtidos para o perímetro de Brumado no período de 1998 a 2006, e os dados utilizados no seu cálculo.

Tabela 4 - Percentual de Produção Necessária para O & M.

| ANO  | Custo O & M<br>(R\$) | VBP<br>(R\$)  | Percentual de Produção<br>Necessária para O & M |
|------|----------------------|---------------|---|
| 1998 | 132.899,47           | 4.664.946,00  | 2,85  |
| 1999 | 134.454,23           | 6.449.915,00  | 2,08  |
| 2000 | 132.068,39           | 8.174.384,60  | 1,62  |
| 2001 | 170.125,39           | 8.608.487,10  | 1,98  |
| 2002 | 166.495,00           | 14.015.093,60 | 1,19  |
| 2003 | 177.120,00           | 11.985.937,00 | 1,48  |
| 2004 | 251.000,00           | 8.728.993,00  | 2,88  |
| 2005 | 285.000,00           | 11.954.300,00 | 2,38  |
| 2006 | 317.004,90           | 7.355.736,00  | 4,31  |

Na análise feita com os dados necessários para o cálculo deste indicador, fica clara a ligação entre o valor bruto da produção com o indicador, havendo também a necessidade de controle do custo de O & M.

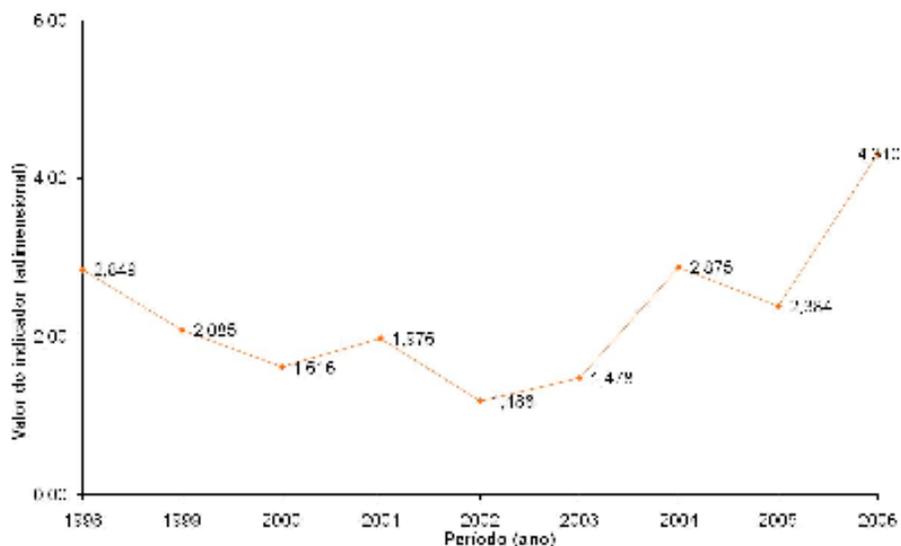


Figura 10 - Percentual de Produção Necessária para O & M, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006.

Visualiza-se por meio da Figura 10, uma oscilação nos valores do indicador ao longo dos anos, sendo identificados valores extremos nos anos de 2002 e 2006, com 1,19 e 4,31, o maior e menor valor respectivamente. Este indicador é sensivelmente influenciado pela comercialização da produção.

No ano de 2006 o valor do indicador foi de 4,3%, ou seja; utilizou-se 4,3% de toda receita gerada no Perímetro para cobrir as despesas de O & M. Permite ainda demonstrar que o valor da produção total do Perímetro (receita bruta) foi 23,3 vezes maior que o custo de O & M. Este indicador é sensivelmente influenciado pela eficiência da comercialização, significando dizer que quanto maior o VBP, menor o valor deste indicador, num cenário de custo de O & M estabilizado.

A comercialização da produção interferiu de forma negativa no valor deste indicador, tendo em vista que os agricultores familiares escoam a produção através de intermediários. Visando minimizar este problema foi criada uma Cooperativa, sendo que durante o ano de 2006 deu-se início a construção de uma Packing House.

Durante o ano de 2006 a Assistência Técnica aos agricultores familiares incentivou a compra de insumos de forma consolidada. Tal fato associado a uma orientação voltada para o uso adequado dos insumos, proporcionou uma redução no custo anual de produção por hectare para a cultura da manga da ordem de 35,5%,

passando de R\$ 6.794,22 para R\$ 4.384,20. Ainda, uma orientação técnica direcionada para o monitoramento de pragas e doenças (PIF), além do atendimento para as normas de certificação europeia para exportação (Eurep GAP) proporcionou um incremento na produtividade anual de 67%, passando de 15 ton ha<sup>-1</sup> para 25 ton.ha<sup>-1</sup>.

Na Figura 11 visualiza-se a variação sazonal dos preços da manga durante o ano de 2006, comparativamente, aos valores do ano de 2005. Esta variável, de forma ponderada, apresentou-se como a mais determinante na composição final do VBP para os agricultores familiares do Brumado no ano de 2006.

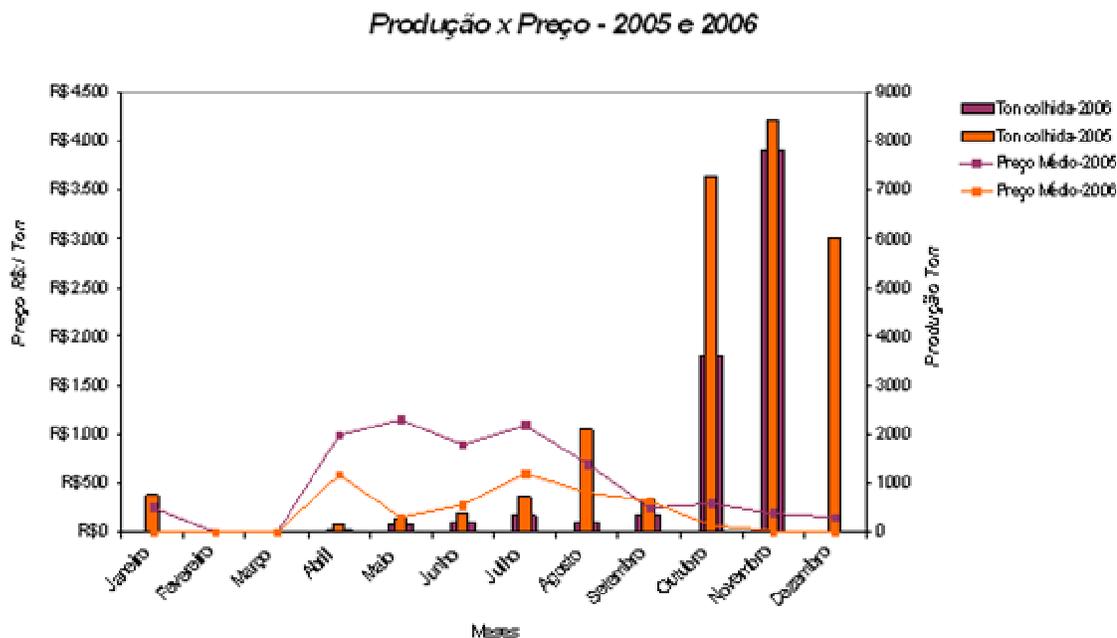


Figura 11 - Variação sazonal dos preços da manga.

#### 4.4. Geração de Receita por Hectare

A Tabela 5 apresenta os valores deste indicador obtidos para o perímetro de Brumado no período de 1998 a 2006, e os dados utilizados no seu cálculo. Os dados demonstram que este indicador tem forte ligação com o valor bruto da produção.

Tabela 5 - Percentual de Produção Necessária para O & M.

| ANO  | VBP (R\$)     | Área colhida (ha) | Geração de receita bruta por hectare |
|------|---------------|-------------------|--------------------------------------|
| 1998 | 4.664.946,00  | 2.418             | 1.929,258                            |
| 1999 | 6.449.915,00  | 2.379             | 2.711,187                            |
| 2000 | 8.174.384,60  | 2.288             | 3.572,721                            |
| 2001 | 8.608.487,10  | 2.280             | 3.775,652                            |
| 2002 | 14.015.093,60 | 2.803             | 5.000,033                            |
| 2003 | 11.985.937,00 | 2.699             | 4.440,881                            |
| 2004 | 8.728.993,00  | 2.715             | 3.215,691                            |
| 2005 | 11.954.300,00 | 2.687             | 4.449,767                            |
| 2006 | 7.355.736,00  | 2.668             | 2.757,229                            |

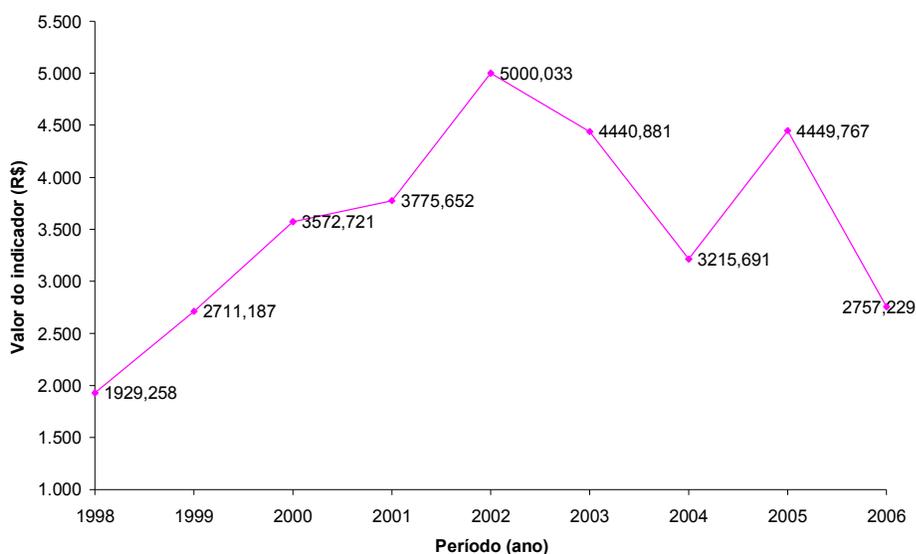


Figura 12 - Percentual de Produção Necessária para O & M, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006

A Figura 12 demonstra a forte ligação deste indicador com o valor bruto da produção, sendo confirmado através do ano de 2002, que foi o ano dentre os estudados de maior VBP do perímetro, e também o ano que o indicador atingiu maior valor R\$ 5.000,033.

Do ponto de vista técnico, esse indicador é de fundamental importância, pois fornece subsídios para avaliação da assistência técnica prestada aos irrigantes, bem como a comercialização realizada. O Perímetro de Brumado no ano de 2006 gerou uma receita bruta de R\$ 2.757,20 por cada hectare colhido. Este valor foi fortemente afetado pela queda no preço da manga no mercado.

A Figura 13 ilustra a distribuição dos cultivos em áreas de agricultores familiares, onde se verifica um percentual de 94,2% com o cultivo de fruteiras, com

ênfase em mangicultura. As frutícolas apresentam de um modo geral um maior VBP por unidade de área, comparativamente às culturas anuais.

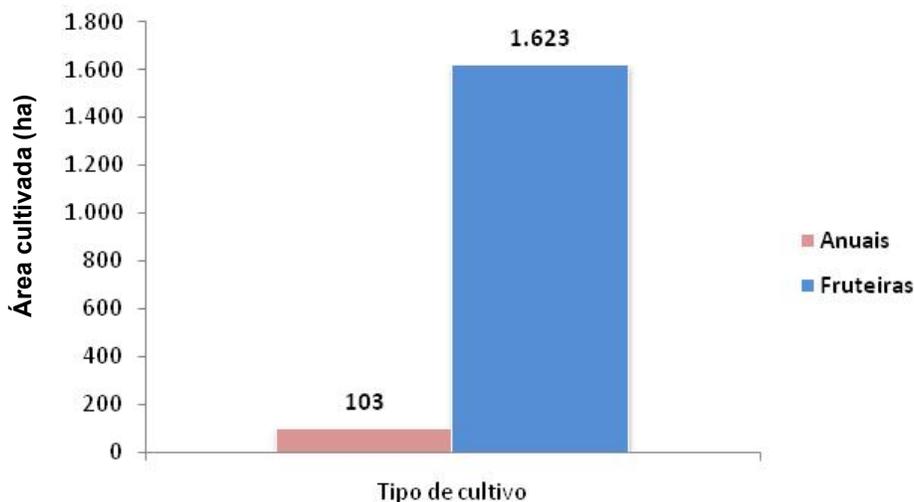


Figura 13 - Distribuição de cultivos com agricultores familiares.

#### 4.5. Produtividade da Água

A Tabela 6 apresenta os valores deste indicador obtidos para o perímetro de Brumado no período de 1998 a 2006, e os dados utilizados no seu cálculo.

Tabela 6 - Produtividade da água.

| ANO  | VBP (R\$)     | Volume de água (m <sup>3</sup> ) | Produtividade da água (R\$ m <sup>-3</sup> ) |
|------|---------------|----------------------------------|--|
| 1998 | 4.664.946,00  | 12.546.650                       | 0,372  |
| 1999 | 6.449.915,00  | 24.534.200                       | 0,263  |
| 2000 | 8.174.384,60  | 26.258.000                       | 0,311  |
| 2001 | 8.608.487,10  | 36.337.750                       | 0,237  |
| 2002 | 14.015.093,60 | 20.717.410                       | 0,676  |
| 2003 | 11.985.937,00 | 20.701.220                       | 0,579  |
| 2004 | 8.728.993,00  | 18.414.000                       | 0,474  |
| 2005 | 11.954.300,00 | 18.409.500                       | 0,649  |
| 2006 | 7.355.736,00  | 26.600.000                       | 0,277  |

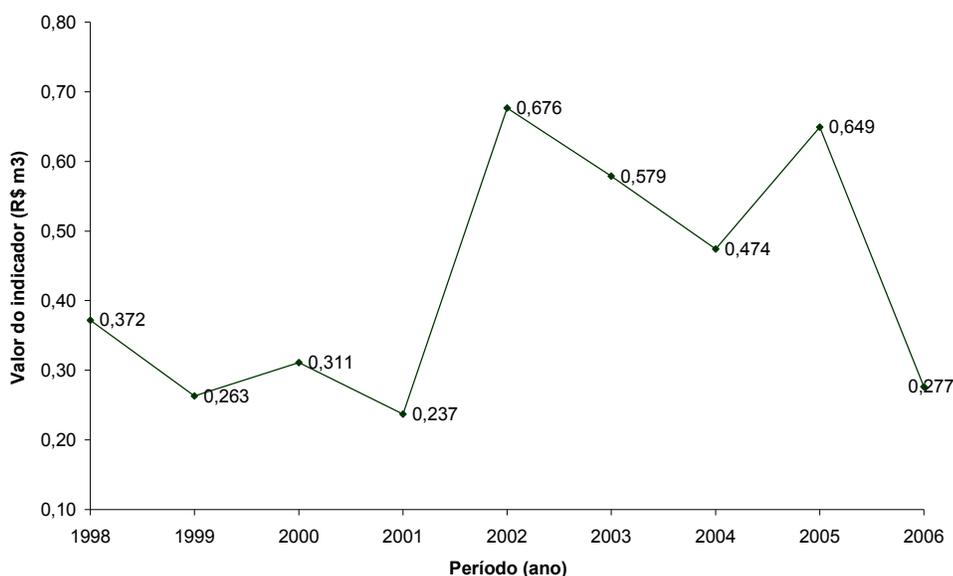


Figura 14 - Produtividade da água, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006

De acordo com Playán e Mateos (2006), a produtividade da água pode ser expressa pela relação entre a produção agrícola por unidade de volume de água, podendo a produção agrícola ser expressa em termos de produtividade da cultura ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) ou alternativamente, transformada em unidades monetária ( $\text{R\$ m}^{-3}$ ).

Os maiores valores observados no período de 2002 a 2005 estão associados ao valor do VBP, considerando uma certa estabilidade no volume de água utilizado. No entanto, o valor deste indicador decresceu para  $0,28 \text{ R\$} \cdot \text{m}^{-3}$  para o ano de 2006, decorrente da redução no valor do VBP, sobretudo.

Este indicador está associado à utilização racional da água como fator de produção, conseqüentemente, geração de receita bruta por unidade de volume de água utilizado. Constitui numa importante ferramenta de análise do perímetro irrigado ao longo do tempo, a fim de identificar a eficiência de utilização da água, ou ainda, comparativamente, com outros perímetros irrigados. Cabe destacar a importância de toda a cadeia do sistema de produção, com ênfase na produtividade e na comercialização da produção.

Um incremento na produtividade da água constitui num avanço de muita relevância em um perímetro irrigado, criando condições para reduzir a inadimplência no pagamento da taxa mensal de água ( $K_2$ ) e, portanto, garantir que o Distrito de

Irrigação possa efetivamente desempenhar a contento sua função de manutenção e operação na infra-estrutura de uso comum, contribuindo, por conseguinte com a sustentabilidade hídrica do perímetro irrigado.

#### **4.6. Inadimplência de $K_1$ e $K_2$**

A parcela anual  $K_1$  corresponde à amortização dos investimentos públicos em obras de infra-estrutura de uso comum, sendo seu valor estabelecido através de Portaria pelo Ministro da Integração Nacional, e calculada com base no valor atualizado dos investimentos. No ano de 2006, referida tarifa não foi paga, tendo em vista que não foi expedida portaria ministerial neste sentido.

A parcela mensal  $K_2$ , correspondente ao valor das despesas de administração, operação, conservação e manutenção da infra-estrutura de uso comum. Em reunião da ADIB e usuários ficou estabelecida uma taxa mensal de R\$60,00 para lotes de agricultores familiares (5,27 ha) e de R\$120,00 para lotes empresariais (10,2ha), o que proporcionaria no ano de 2006 uma arrecadação máxima de R\$337.680,00. Considerando que a arrecadação anual do  $K_2$  foi de R\$288.808,00, a taxa de inadimplência foi de 14,5%.

A autosustentabilidade é adquirida, quando o Governo não aplica recursos na gestão do Perímetro, e este, consegue manter seus compromissos em dia, inclusive o pagamento da parcela da tarifa  $K_1$ , que é tarifa de amortização do investimento feito pelo Governo naquele projeto, sendo que, em sua concepção deve ser feito um estudo de viabilidade do mesmo, garantindo que em um determinado período, aquele projeto será capaz de gerar renda suficiente para cobrir suas despesas, amortizar o investimento com o setor público e ainda gerar emprego e renda para seus beneficiários.

Em estudo realizado em 2002, o TCU constatou que 100% dos Perímetros administrados pelo DNOCS estão em atraso com o pagamento da tarifa  $K_1$ , havendo também, um grande número de inadimplências na tarifa  $K_2$ .

#### 4.7. Coeficiente de Utilização da Terra

Visualiza-se por meio da Tabela 7 os valores referentes ao Coeficiente de Utilização da Terra (CUT) do perímetro de Brumado para o período compreendido entre 1998 a 2006.

Tabela 7 - Coeficiente de Utilização da Terra.

| <b>ANO</b> | <b>Área irrigada<br/>(ha)</b> | <b>Área<br/>entregue<br/>(ha)</b> | <b>Coeficiente de<br/>utilização<br/>da terra</b> |
|------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1998       | 2.618                         | 2.899                             | 0,903   |
| 1999       | 2.724                         | 2.899                             | 0,940   |
| 2000       | 2.566                         | 2.899                             | 0,885   |
| 2001       | 2.907                         | 2.899                             | 1,003   |
| 2002       | 2.803                         | 2.899                             | 0,967   |
| 2003       | 2.699                         | 2.899                             | 0,931   |
| 2004       | 2.715                         | 2.899                             | 0,936   |
| 2005       | 2.687                         | 2.899                             | 0,927   |
| 2006       | 2.668                         | 2.899                             | 0,920   |

Entre as variáveis que compõem o CUT, somente a área irrigada variou nos anos avaliados. Vale salientar que a variação observada entre os anos foi de pequena magnitude, a exceção dos anos de 2000, 2001 e 2002, onde a área irrigada apresentou grande oscilação em relação aos demais anos. Como reflexo da variação desse componente, também se observou variação no coeficiente de utilização da terra, conforme observado por meio da Tabela 7.

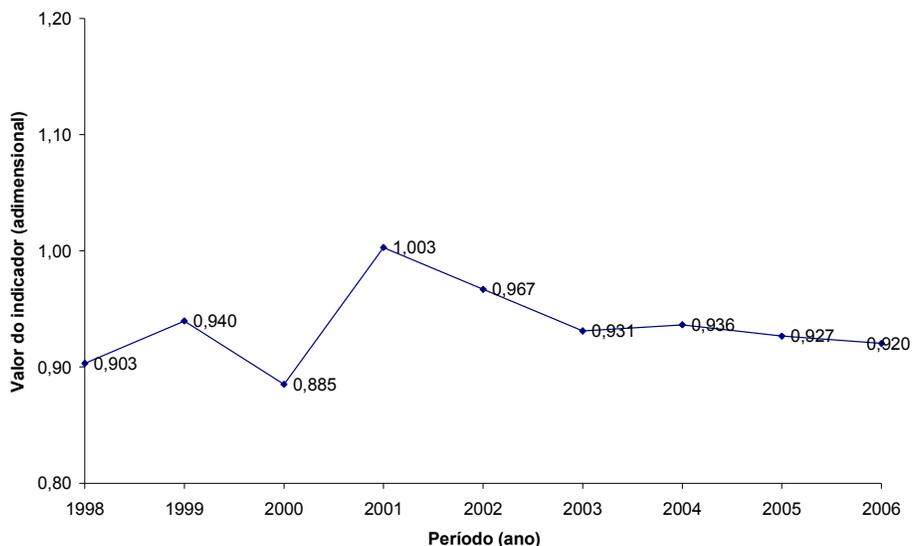


Figura 15 - Coeficiente de Utilização da Terra, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006

A Figura 15 mostra uma pequena oscilação no valor do CUT ao longo dos anos, sendo a maior observada no período de 2000 a 2001, onde o valor foi 1,13 vezes maior que o ano anterior. O ano de 2001 foi o que apresentou o maior CUT (1,003) dentro do período estudado. A partir deste período de máximo valor a tendência do indicador foi de diminuir chegando ao valor de 0,920 no ano de 2006.

O CUT é definido como sendo a ocupação anual da terra com culturas, no espaço e no tempo. Apesar de ser um coeficiente, pode apresentar variação conforme o ciclo da cultura explorada. Em cultura de ciclo longo ou perene, o coeficiente de ocupação anual pode ser de no máximo 100%, exceto nos casos em que durante o período de crescimento da cultura exista algum tipo de consórcio ou culturas intercalares de ciclo curto. Culturas de ciclo curto, numa área totalmente ocupada, este coeficiente é sempre maior ou igual a 100% e tantas vezes quantos forem os ciclos da cultura no ano.

O coeficiente de utilização da terra constitui uma variável de avaliação da Assistência Técnica e Extensão Rural, refletindo a consciência do uso racional e intensivo da área irrigada como veículo de desenvolvimento e gerador de receita.

Em Brumado, no ano de 2006, para a categoria de agricultores familiares, o valor deste coeficiente, foi de 0,92 ou seja, 92% da área disponível com infraestrutura de irrigação para cultivo foi explorada, por seus produtores. A estabilidade no valor deste indicador no período de 2003 a 2006 da ordem de 93% reflete a dificuldade de obtenção de crédito rural com oportunidade no tempo pelos agricultores familiares, bem como a redução de área com culturas anuais. A sistemática de comercialização dos produtos oriundos dos agricultores familiares com a intersecção de intermediários, também contribui neste sentido.

Perímetros irrigados com baixos valores de CUT, mesmo que apresente um elevado índice de adimplência no pagamento de  $K_2$ , constitui em motivo de preocupação para os Distritos de Irrigação, no que tange ao cumprimento de metas (administração, operação e manutenção). Porém, elevados valores de CUT tem demonstrado criar um ambiente promissor junto às organizações de produtores que atuam nos perímetros (CETREDE/DNOCS/MI, 2007).

#### 4.8. Coeficiente de Geração de Emprego

Pela expressão gráfica 16 visualiza-se que foi no ano de 2001 que o perímetro atingiu o maior valor dentro do período estudado, com 0,831 empregos por hectare, que coincide também com o ano de maior área cultivada.

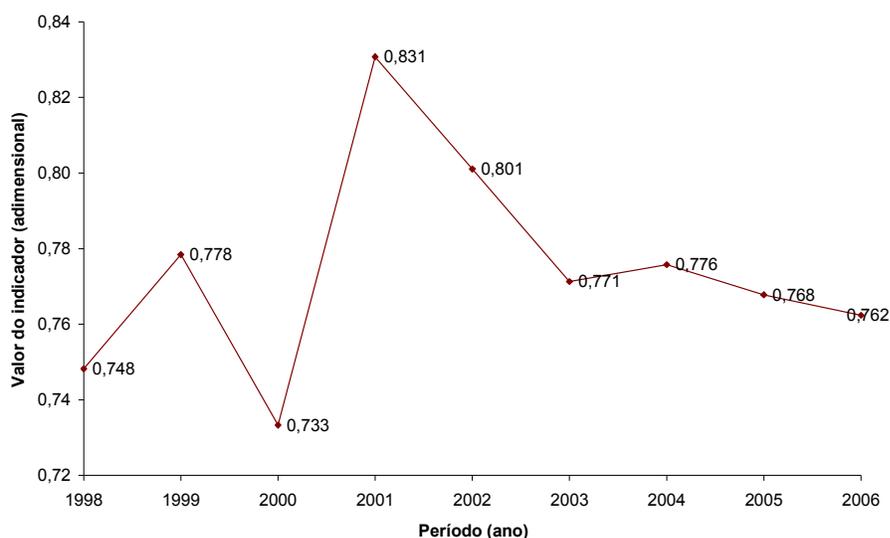


Figura 16 - Geração de Empregos por Hectare, para o perímetro de Brumado/BA, no período de 1998 a 2006

A geração de empregos se constitui como uma importante medida de desempenho, uma vez que se reveste de importância fundamental na avaliação de um perímetro irrigado. Assim é que se procura revelar toda expressão desse indicador como forma de medir o desempenho da irrigação como fonte geradora de emprego.

A capacidade de geração de emprego da agricultura irrigada, na região do semi-árido, pode ser verificada por meio de alguns estudos e relatórios que permitem avaliar o potencial da geração de empregos diretos e indiretos a partir do agronegócio da irrigação. Naturalmente que os dados apresentam variações que são consequência do tipo de exploração existente no período da análise, pois cada cultura tem uma demanda específica de necessidade de mão-de-obra. Pode-se afirmar com base em dados citados e experiências acumuladas, que 1,0 hectare irrigado gera de 0,8 a 1,2 emprego direto, e 1,0 a 1,2 indireto, de forma consistente e estável, contra 0,22 empregos diretos na agricultura de sequeiro, no semi-árido (Banco do Nordeste, 2001).

Em trabalhos oficiais foi estimado para os Perímetros Irrigados do DNOCS que um hectare irrigado teria a capacidade de geração média de 0,71 empregos diretos. Desta forma este valor foi tomado como referencial neste trabalho. Cabe destacar que a geração de empregos tem fundamental importância na avaliação social, no gerenciamento do perímetro e, portanto, nos trabalhos de Assistência Técnica e Extensão Rural.

O número absoluto de empregos diretos gerados foi estimado pelo produto da área cultivada no ano pelo coeficiente de geração de empregos. Assim, o Perímetro gerou no ano de 2006, uma média de aproximadamente 2028 empregos. Desta forma, o Perímetro Irrigado do Brumado vem cumprindo de forma satisfatória com o seu papel social, qual seja, na geração de empregos.

Um indicador para medir o grau de satisfação de seus produtores é expressar em termos monetários a sua renda. Pensando assim, foi feito o cálculo da receita gerada no lote, tanto para os pequenos produtores, como para os micro-empresários + técnicos.

Com os dados da geração de receita bruta por hectare, obtidos anteriormente, no período de um ano, associada à área média do produtor, calculou-se a receita bruta no ano (R\$/ano), a qual dividida por 12 e pelo valor

correspondente ao salário mínimo (R\$380,00), chegou-se ao correspondente valor em salários-mínimos/mês.

Os valores médios em salários-mínimos/mês correspondentes a 2,75 salários mínimos/mês para os agricultores familiares e de 7,04 salários mínimos/mês para os lotes de micro-empresários + técnicos, demonstram de forma clara os problemas relacionados à comercialização dos produtos por parte dos agricultores familiares.

#### **4.9. Percentual de Associados na Principal Organização do Perímetro**

A principal organização de produtores que atua no perímetro Irrigado é a Associação do Distrito de Irrigação do Brumado – ADIB, que congrega todos os 289 produtores assentados em lotes familiares, além dos 90 produtores assentados em lotes empresariais, portanto, com um percentual de 100% de associados em relação ao número de produtores.

Este percentual demonstra um alto grau de organização dos produtores no perímetro irrigado. Quanto maior este percentual, maior facilidade existe na solução de problemas que envolva infra-estrutura de uso comum, organização da produção e da comercialização.

#### **4.10. Aspectos importantes na emancipação do perímetro**

O estudo no perímetro permitiu verificar que, de maneira geral, o mesmo apresenta-se em desenvolvimento com vários aspectos que lhe tornam compatível com os objetivos para os quais foi concebido. Mas também é verificado que ainda apresenta algumas demandas para a sua emancipação. Relacionam-se como importantes a regularização fundiária, continuidade dos serviços de assistência técnica e extensão rural para os agricultores familiares, além de uma sensibilidade dos produtores para aspectos relacionados à dimensão ambiental.

A regularização fundiária no perímetro de Brumado ainda não foi implementada por parte do DNOCS, interferindo de forma negativa no processo de emancipação. Atualmente, de acordo com informações da ADIB, o processo ainda encontra-se em seu estágio inicial, ou seja; necessitando que seja realizado o georeferenciamento das áreas. A regularização fundiária interfere de maneira direta

na obtenção do crédito rural, pois as agências de financiamento exigem que o produtor esteja com o título de posse da terra em mãos, sendo que em alguns casos o título da terra entra como garantia real para o financiamento.

Outro aspecto importante para obtenção do crédito agrícola é a outorga d'água, também requerido pelas agências financiadoras. No perímetro de Brumado, este processo ainda está em fase inicial de implantação, dificultando em maior escala a concessão do crédito.

De maneira geral, o crédito rural para os agricultores familiares é de suma importância para uma manutenção e condução continuada das atividades agrícolas, sendo bastante mencionado quando da indagação aos produtores sobre limitações ao seu desenvolvimento. É bem verdade que somente o crédito não torna possível o desenvolvimento dos produtores de base familiar, podendo ser limitado por outros aspectos, mas em boa parte das situações o crédito poderá vir a dar impulso no avanço dos negócios.

A título de exemplificação, em fevereiro de 2006, em diagnóstico realizado pelo Cetrede constatou-se que 77% dos agricultores familiares do perímetro não possuíam financiamento bancário, fato este que, provavelmente, está ligado à regularização fundiária, pois não existe titulação dos lotes no perímetro. Desta forma, o conhecimento das limitações e das potencialidades de cada produtor e a definição dos aspectos relacionados ao grupo em geral, torna possível a identificação da melhor maneira de aplicação do crédito, oportunizando sua aplicação de maneira mais eficaz.

Nesse sentido, o acompanhamento técnico das unidades familiares é premissa básica na gestão da aplicação dos recursos públicos. A partir das demandas verificadas no processo de assistência que são possibilitadas as definições das maneiras de aplicação de tecnologias, crédito, programas sociais, etc. Assim sendo, o acompanhamento técnico das unidades de produção torna-se fundamental, evidenciando que mesmo após a emancipação do perímetro, os produtores, sobretudo, os agricultores familiares, necessitam de acompanhamento técnico para que haja continuidade no processo de produção.

O pagamento da tarifa  $K_1$ , que é parâmetro para o processo emancipativo, é também um gargalo em grande parte dos casos, tendo em vista que no cálculo do valor desta tarifa, a qual é baseada no retorno para a União do investimento alocado na infra-estrutura de uso comum, num horizonte de vida útil, ao final deste período,

este bem deveria pertencer aos produtores. Porém, como tal não acontece, conforme a Lei de Irrigação em vigor, tal fato proporciona ainda mais uma limitação quanto ao sentimento de pertença por parte dos produtores.

A autosustentabilidade preconiza eficiência econômica, com equidade social e preservação ambiental. Neste tocante, um diagnóstico realizado no perímetro em fevereiro de 2006 pelo Cetrede constatou que a grande maioria dos agricultores familiares do perímetro está preocupada com essa questão, sendo que 79% destinam as embalagens de defensivos agrícolas para uma central de coletas e 5% continua realizando queimadas nas áreas produtivas. Constatou-se, porém, que somente 36% dos proprietários utilizam equipamento de proteção individual – EPI, fato este ainda preocupante.

## 5. CONCLUSÕES

O valor do indicador de autosustentabilidade não conferiu ao perímetro nível de emancipação por conta da inadimplência da tarifa de água  $K_2$ , embora a mesma seja sustentável.

O custo de um hectare em produção no período de 1998 a 2006 elevou-se em mais de 100% em decorrência do incremento dos custos de O & M neste período, considerando que a área cultivada permaneceu estável.

O valor médio do percentual do custo de um hectare em produção para o distrito de irrigação é de 2% no período de 1998 a 2005. Porém, no ano de 2006, o valor de 4,31% recebeu uma forte influência da redução do VBP em relação ao ano anterior.

O elevado coeficiente de utilização da terra permite ao Perímetro Irrigado Brumado desempenhar seu papel social na geração de empregos diretos e indiretos, beneficiando a população da região no entorno do Perímetro. A geração de empregos diretos por hectare em todos os anos estudados foi superior ao valor de referência para os perímetros irrigados do DNOCS, apresentando tendência de estabilização a partir do ano de 2002.

O estágio atual dos processos de regularização fundiária e de outorga de água limita o acesso ao crédito rural e, conseqüentemente, o volume de recursos financeiros necessários ao processo produtivo. Há ainda a necessidade de organização da comercialização por parte dos pequenos produtores. Estes são os principais entraves para a emancipação do perímetro.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIB – Associação do Distrito de Irrigação de Brumado. Informações Gerais. Livramento de Nossa Senhora, BA, 2007.

BANCO DO NORDESTE. **Modelo geral para otimização e promoção do agronegócio da irrigação do Nordeste/** Francisco Mavignier França – Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001. 320p.

BOMFIM, L. A. Sustentabilidade e as Organizações da Sociedade Civil – O campo, a estratégia e a técnica. Disponível em: <http://www.labsocial.com.br>. 16 de novembro de 2007.

BOS, M. G. Performance indicators for irrigation and drainage. **Irrigation and Drainage Systems**, Dordrecht, v.11, n.2, p. 119-137, 1997.

BOS, M.G.; MURRAY-RUST, D.H.; MERREY, D.J.; JOHNSON, H.G.; SNELLEN, W. Methodologies for Assessing Performance of Irrigation and Drainage Management. *Irrigation and Drainage Systems*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, v. 7, n. 4, p. 231-261. 1993.

BRASIL. Lei nº 6.662, de 25 de junho de 1979. Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação e dá outras providências.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 89.496, de 29 de março de 1984. Regulamenta a lei nº 6.662, de 25 de junho de 1979, que dispõe sobre a política nacional de irrigação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 de mar. 1984a. Seção 1, p. 4.502.

BRASIL. Decreto nº 2.178, de 17 de março de 1997. Altera o Decreto nº 89.496, e 29 de março de 1984, que regulamenta a Lei nº 6.662, de 25 de junho de 1979, que dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Infra-estrutura Hídrica. Relatório de Diagnóstico dos Perímetros Públicos Irrigados, 2004. (Mimeogr.)

BRASIL. Lei nº 10.204, de 22 de fevereiro de 2001. Altera a Lei nº 4.229, de 1º de junho de 1963, autoriza a doação de bens e dá outras providências.

BRITO, R.A.L., Avaliação do Desempenho de um Perímetro Irrigado – Proposta para um Modelo Conceitual – VII CONIRD – Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. Brasília, 1986 – Brasil

BRITO, R. A. L.; BOS, M. G. Irrigation performance assessment in Brazil. Inception/Implementation Report, EMBRAPA, Sete Lagoas. 1997. 28p.

BUREAU OF RECLAMATION, **Operação e Manutenção de Projetos de Irrigação** / Ronald Effertz ..(et. al.). – Brasília: 2002. 381p. : il. (Manual de Irrigação, v.4).

CENTRO DE TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO. Relatório Final de Assistência Técnica e Extensão Rural a pequenos produtores de Perímetros Irrigados Públicos Federais nos estados do PI, MA, PB, PE e BA. Convênio MI/DNOCS/CETREDE, 2007.

CODEVASF, 2007. Programas e Ações. Disponível em: [http://www.codevasf.gov.br/programas\\_acoes](http://www.codevasf.gov.br/programas_acoes). Acesso em: 10/03/2007.

DOURADO, A.; FREIRE JUNIOR, E.; MACHADO, F.O.C.; et.al. **Perímetros Públicos de Irrigação: Proposta para o modelo de transferência de gestão**. MBA/FUNDACE. Brasília: 2006.72p.

EFFERTZ, R.; OLSON, D. C.; VISSIA, R.; ARRUNATEGUI, H. **Operação e manutenção de projetos de irrigação. Manual de irrigação**. Brasília: Secretaria de Irrigação, v.4, 1993. 490p.

FAO and INPIM, International E-mail Conference on Irrigation Management Transfer (IMT) – Sharing Lessons from Global Experience, with the support of Ford Foundation, 2001.

FERREIRA, M do.C.C. **Gerenciamento do Distrito de Irrigação Jaguaribe – Apodi em Base ao Modelo computacional “SIMIS” (FAO)**. Fortaleza, 1999. 142p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal do Ceará.

GARCÉS-RESTREPO, C. International E-mail Conference on Irrigation Management Transfer (IMP). Irrigation Management Devolution in Colombia. International E-mail Conference on Irrigation Management Transfer. FAO and INPIM. Jun-Oct,2001. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/agl/aglw/waterinstitutions/casestud.stm>. 16 de dezembro de 2007.

GOMES FILHO, A.F. **Tarifação**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1996.

HECTA Consultoria e Administração. Documento nº 1: Concepção do Distrito de Irrigação de Jaíba (Justificativa, Concepção e Estatuto). CODEVASF. São Paulo, 1987, 62 p.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Crerios para Gerao de Indicadores da Qualidade e Produtividade no Servio Pblico*. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade. Braslia, 1991. (Mimeogr.)

JOHNSON, S.H. Irrigation Management Transfer in Mexico: a strategy to Achieve Irrigation District Sustainability. IIMI Research Report No. 16. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute. 1997.

JOHNSON, S.H. III; D.L. VERMILLION; SAGARDOY, J. Editors. Irrigation Management Transfer. Selected papers from the International Conference on Irrigation Management Transfer, Wuhan, China, 20-24. September 1994. Water Report 5. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations and the International Irrigation Management Institute. 1995.

MANTOVANI, E.C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L.F. **Irrigação Princípios e Métodos**. 1ª ed. Viçosa: UFV, 2006. 318p.

MODEN, D.J.; SAKTHIVADIVEL, R.; PERRY, C.J.; et al. Indicators for comparing performance of irrigated agricultural systems. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute (IIMI), 1998. 26p. Research Report, n.20 Smith, M. Report on the expert consultation on revision.

OLIVEIRA, F. (Coord.). Relatório do Grupo de Trabalho Designado pela Determinação nº 025/2004 do Diretor da Área de Produção. Brasília: CODEVASF. 2004. 37 p.

PLAYÁN, E.; MATEOS, L. Modernization and optimization of irrigation systems to increase water productivity. *Agricultural water management*, v.80, e.1-3, p.110-116, 2006.

SAGARDOY, J.A. **Lessons learned from irrigation management transfer programs**. International Conference on Irrigation Management Transfer, Wuhunan, China, 1994.

SMALL, L.; SVENDSEN, M. **A framework for assessing irrigation performance**. IFPRI Working Papers on Irrigation Performance 1. Washington: International Food Policy Research Institute, 1992.

SOUZA, G.H.F. **Indicadores de Desempenho para Avaliação de Perímetros Irrigados: O Caso do Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho**. Campina Grande, 1999. 61p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal da Paraíba/UFPB.

SVENDSEN, M.; VERMILLION, D.L. Irrigation Management Transfer in the Columbia Basin: Lessons and International Implications. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute. 1994.

TRAVA, J. L. *Transfer of management of irrigation districts to water user associations in Mexico*. In: Indicative action plan and proceedings of the national seminar on farmers' participation in irrigation management. Augurabad, Maharashtra. India: Water and Land Management Institute. 1994.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório de Auditoria de Natureza Operacional**. Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo - Programa de Irrigação e Drenagem. Brasília, 2002.

VERMILLION, D. L.; GARCÉS-RESTREPO, C. *Irrigation management transfer in Colombia: a pilot experiment and its consequences*. Short Report Series on Locally Managed Irrigation. 1994

VERMILLION, D.L.; JOHNSON III, S.H. *Globalization of irrigation management transfer: a summary of ideas and experiences from Wuhan Conference*. FAO, Roma, 1995.

VERMILLION, D. L.; GARCÉS-RESTREPO, C. *Impacts of Colombia's Current Irrigation Management Transfer Program*. Research Report 25. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 1998