

CONSERVAÇÃO, USO RACIONAL E SUSTENTÁVEL DA ÁGUA

Gestão, operação e manutenção de perímetros irrigados

CAPACITAÇÃO PARA GESTÃO DAS ÁGUAS



Sumário

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 6 |
| 2 - CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE GESTÃO DE ÁREAS IRRIGADAS: | 7 |
| De acordo com a LEI Nº 12.787, DE 11 DE JANEIRO DE 2013, que institui a Política Nacional de Irrigação, a ser executada em todo o território nacional, tem-se que: | 7 |
| 3 – APRESENTAÇÃO DAS DEFINIÇÕES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE PERÍMETROS IRRIGADOS | 13 |
| 4 - VANTAGENS ECONÔMICAS DECORRENTES DA GESTÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO OTIMIZADAS DE PERÍMETROS IRRIGADOS: | 15 |
| 5 - CONCEITOS, PARÂMETROS E CRITÉRIOS NECESSÁRIOS À GESTÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE PERÍMETROS IRRIGADOS..... | 16 |
| 6 – APRESENTAÇÃO DE CASOS DE SUCESSO NO BRASIL E NO MUNDO DE GESTÃO DE ÁREAS IRRIGADAS: | 18 |
| 7 - ORGANIZAÇÃO DO DISTRITO DE IRRIGAÇÃO | 20 |
| 8- MANUTENÇÃO PREVENTIVA: CONCEITOS E FORMAS DE REALIZAÇÃO: | 22 |
| 9- MANUTENÇÃO PREDITIVA: CONCEITOS E FORMAS DE REALIZAÇÃO | 23 |
| 10- ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS DE TRABALHO | 24 |
| 11 - PROGRAMA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO NA EMANCIPAÇÃO DOS PROJETOS | 24 |
| 11.1 Aspectos sobre operação | 24 |
| 11.2 Seleção de equipes | 25 |
| 11.3 Treinamento dos funcionários do Distrito de Irrigação..... | 25 |
| 11.4 Elaboração dos contratos com irrigantes | 25 |
| 11.5 Seleção e Assentamento dos Irrigantes | 26 |
| 11.6 Assinatura do Contrato dos Irrigantes com o Órgão Público | 26 |
| 11.7 Treinamentos dos irrigantes..... | 26 |

| | |
|--|----|
| 11.8 Seleção e treinamento do gerente para o Distrito de Irrigação..... | 26 |
| 11.9 Capacitação das equipes de campo..... | 26 |
| 11.10 Fornecimento de manuais para operação e manutenção de estruturas, sistemas e equipamentos..... | 27 |
| 11.11 Organização do Distrito de Irrigação..... | 27 |
| 12. PÓS-EMANCIPAÇÃO DO PROJETO | 27 |
| 12.2 Organização | 28 |
| 12.2.1 Pessoal..... | 28 |
| 12.2.2 Funcional e Elementos físicos (Almoxarifado) | 29 |
| 12.3 Operação | 29 |
| 12.3.1 Elaboração de Normas e instruções operacionais detalhadas | 29 |
| 12.3.2 Programa de trabalho | 30 |
| 12.3.3 Procedimentos Operacionais (PO) | 31 |
| 12.3.4 Procedimentos de Emergência | 31 |
| 12.3.5 Medições e registros | 31 |
| 13. GESTÃO DA ÁGUA E DA ENERGIA ELÉTRICA | 32 |
| 14. RELACIONAMENTO DO ORGÃO PÚBLICO COM OS DISTRITOS DE IRRIGAÇÃO.. | 33 |
| 15. GERENCIAMENTO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS | 35 |
| 16. CONTROLE DO USO DA ÁGUA..... | 35 |
| 17. PROGRAMA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA | 36 |
| 17.1 Manejo de água e programa de irrigações parceladas | 38 |
| 17.2 Programação do fornecimento de água pelo sistema de distribuição..... | 40 |
| 18. ORGANIZAÇÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO..... | 41 |
| 18.1 Geral | 41 |
| 18.2 Estrutura Organizacional | 42 |

| | |
|--|----|
| 18.3 Funções | 43 |
| 19. UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES DE GESTÃO DE PERÍMETROS IRRIGADOS | 47 |
| 19.1 Sistemas computacionais para o manejo da irrigação | 47 |
| 19.1.1. Sistema de assessoramento ao irrigante – S@I | 47 |
| 20. NOÇÕES DE POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS | 49 |
| 20.1 Conceituação e caracterização do instrumento de outorga..... | 50 |
| 20.2 Órgãos Gestores Estaduais | 52 |
| 20.3 Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos | 54 |
| 20.4 Passos para encaminhamento dos pedidos de outorga na ANA | 54 |
| 20.5 Passos para encaminhamento dos pedidos de outorga no estado onde está sendo realizado o curso | 57 |
| 20.6 Noções De Licenciamento Ambiental Para Irrigação | 58 |
| 20.7 Cadastro Ambiental Rural (CAR) | 59 |
| 21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 61 |

1. INTRODUÇÃO

Inicialmente, os serviços de administração, operação e manutenção dos Perímetros Irrigados eram executados diretamente pela administração pública, através de órgãos como DNOCS e CODEVASF. Esses serviços envolviam pessoal, máquinas, equipamentos e veículos próprios além de recursos financeiros, cabendo aos irrigantes o pagamento da tarifa de água.



Figura 1: Projeto de Irrigação – Tabuleiro de Russas – CE

Em 1996, foi implantado o Programa de Emancipação dos Perímetros Irrigados (Proema) sob as orientações do Programa Nacional de Irrigação e Drenagem (Pronid), coincidindo com as diretrizes do Novo Modelo de Irrigação e com priorização nas ações educativas e organizacionais dos irrigantes, dando-se ênfase à capacitação técnico-gerencial durante a fase transferência da gestão dos perímetros públicos de irrigação.

O Programa de Emancipação abrangeu a participação dos Irrigantes em todas as atividades inerentes a um Perímetro Irrigado, através de suas organizações. Como as organizações existentes estavam prioritariamente voltadas para a produção agrícola começou a ser estudado e posteriormente discutido e aprovado, um modelo de organização direcionado para as atividades de operação e manutenção denominado Distrito de Irrigação.

Distrito de Irrigação é uma associação civil de direito privado, sem fins lucrativos, constituída de irrigantes do Perímetro Irrigado, tendo por função principal, a administração, a operação e a manutenção da infraestrutura de irrigação de uso comum, podendo realizar outras atividades (em caráter permanente ou transitório) de acordo com as demandas dos associados.

Nesta apostila busca-se apresentar os temas relacionados à gestão, operação e manutenção de perímetros irrigados servindo de lastro para a capacitação dos participantes na busca da excelência da gestão dos perímetros irrigados visando o uso eficiente da água.

2 - CONCEITOS E DEFINIÇÕES DE GESTÃO DE ÁREAS IRRIGADAS:

De acordo com a LEI Nº 12.787, DE 11 DE JANEIRO DE 2013, que institui a Política Nacional de Irrigação, a ser executada em todo o território nacional, tem-se que:

- a) Agricultor irrigante: pessoa física ou jurídica que exerce agricultura irrigada, podendo ser classificado em familiar, pequeno, médio e grande, conforme definido em regulamento;
- b) Agricultor irrigante familiar: pessoa física classificada como agricultor familiar, nos termos da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que pratica agricultura irrigada;
- c) Agricultura irrigada: atividade econômica que explora culturas agrícolas, florestais e ornamentais e pastagens, bem como atividades agropecuárias afins, com o uso de técnicas de irrigação ou drenagem;



Figura 2: Pivô Central em um lote do Perímetro Irrigado Tabuleiro de Russas – CE

d) Projeto de irrigação: sistema planejado para o suprimento ou a drenagem de água em empreendimento de agricultura irrigada, de modo programado, em quantidade e qualidade, podendo ser composto por estruturas e equipamentos de uso individual ou coletivo de captação, adução, armazenamento, distribuição e aplicação de água;

e) Infraestrutura de irrigação de uso comum: conjunto de estruturas e equipamentos de captação, adução, armazenamento, distribuição ou drenagem de água, estradas, redes de distribuição de energia elétrica e instalações para o gerenciamento e administração do projeto de irrigação;



Figura 3 - Canal principal de irrigação o perímetro Nilo Coelho-PE

f) Infraestrutura de apoio à produção: conjunto de benfeitorias e equipamentos para beneficiamento, armazenagem e transformação da produção agrícola, para apoio à comercialização, pesquisa, assistência técnica e extensão, bem como para treinamento e capacitação dos agricultores irrigantes;



Figura 4 - Galpão de apoio aos irrigantes do Distrito de Irrigação Baixo Acaraú-CE

g) Infraestrutura das unidades parcelares: conjunto de benfeitorias e equipamentos de utilização individual, implantado nas unidades parcelares de projetos de irrigação;



Figura 5 - Infraestrutura de um lote no Perímetro Irrigado Mandacaru-BA

h) Infraestrutura social: conjunto de estruturas e equipamentos destinados a atender às necessidades de saúde, educação, segurança, saneamento e comunicação nos projetos de irrigação;

i) Unidade parcelar: área de uso individual destinada ao agricultor irrigante nos Projetos Públicos de Irrigação;



Figura 6 – Vista aérea de Unidades Parcelar no perímetro irrigado Jaíba- MG

j) Serviços de irrigação: atividades de administração, operação, conservação e manutenção da infraestrutura de irrigação de uso comum;

k) Módulo produtivo operacional: módulo mínimo planejado dos Projetos Públicos de Irrigação com infraestrutura de irrigação de uso comum implantada e em operação, permitindo o pleno funcionamento das unidades parcelares de produção;

l) Gestor do Projeto Público de Irrigação: órgão ou entidade pública ou privada responsável por serviços de irrigação.

Nos Projetos Públicos de Irrigação considerados de interesse social, os custos de implementação das infraestruturas de irrigação de uso comum, de apoio à produção, das unidades

parcelares e social serão suportados pelo poder público, somente poderá ser exigido do agricultor irrigante, na forma do regulamento, o ressarcimento ao poder público dos custos de implantação da infraestrutura das unidades parcelares. Nos casos em que a implantação da infraestrutura parcelar for de responsabilidade do agricultor irrigante, este deverá tê-la integralmente em operação no prazo previamente estabelecido, sob pena de perda do direito de ocupação e exploração da unidade parcelar.

A exploração de unidades parcelares de Projetos Públicos de Irrigação por parte de agricultor irrigante será condicionada a pagamentos periódicos referentes:

- a) Ao uso ou à aquisição da terra, conforme o caso;
- b) Ao rateio das despesas de administração, operação, conservação e manutenção da infraestrutura de irrigação de uso comum e de apoio à produção;
- c) Conforme o caso, ao uso ou à amortização da infraestrutura de irrigação de uso comum, da infraestrutura de apoio à produção e da infraestrutura da unidade parcelar.

Constituem obrigações do agricultor irrigante em Projetos Públicos de Irrigação:

- a) Promover o aproveitamento econômico de a sua unidade parcelar, mediante o exercício da agricultura irrigada;
- b) Adotar práticas e técnicas de irrigação e drenagem que promovam a conservação dos recursos ambientais, em especial do solo e dos recursos hídricos;
- c) Empregar práticas e técnicas de irrigação e drenagem adequadas às condições da região e à cultura escolhida;
- d) Colaborar com a fiscalização das atividades inerentes ao sistema de produção e ao uso da água e do solo, prestando, em tempo hábil, as informações solicitadas;
- e) Colaborar com a conservação, manutenção, ampliação e modernização das infraestruturas de irrigação de uso comum, de apoio à produção e social;

- f) Promover a conservação, manutenção, ampliação e modernização da infraestrutura parcelar;
- g) Pagar, com a periodicidade previamente definida, tarifa pelos serviços de irrigação colocados à sua disposição;
- h) Pagar, conforme o caso, com a periodicidade previamente definida, as parcelas referentes à aquisição da unidade parcelar e ao custo de implantação das infraestruturas de irrigação de uso comum, de apoio à produção e da unidade parcelar.

Os agricultores irrigantes de Projetos Públicos de Irrigação que infringirem as obrigações estabelecidas nesta Lei, bem como nas demais disposições legais, regulamentares e contratuais, serão sujeitos a:

- a) Suspensão do fornecimento de água, respeitada a fase de desenvolvimento dos cultivos, se decorridos 30 (trinta) dias de prévia notificação sem a regularização das pendências;
- b) Suspensão do fornecimento de água, independentemente da fase de desenvolvimento dos cultivos, se decorridos 120 (cento e vinte) dias da notificação de que trata o inciso I do **caput** deste artigo sem a regularização das pendências;
- c) Retomada da unidade parcelar pelo poder público, concessionária ou permissionária, conforme o caso, se decorridos 180 (cento e oitenta) dias da notificação de que trata o inciso I do **caput** deste artigo sem a regularização das pendências.

3 – APRESENTAÇÃO DAS DEFINIÇÕES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE PERÍMETROS IRRIGADOS

As atividades de Operação e Manutenção em um perímetro irrigado têm como objetivo otimizar a gestão das atividades que impactam no desempenho da distribuição de água para irrigação e na manutenção adequada de toda a infraestrutura de uso comum do perímetro.

Os Setores de *Operação e Manutenção* têm as seguintes funções:

Setor de Operação: é o setor responsável por realizar o fornecimento e distribuição de água aos lotes irrigados do Perímetro. São algumas das funções do Setor de Operação:

- *Operar a infraestrutura de distribuição e controle de água;
- *Proceder à distribuição e medição da água fornecida;
- *Fiscalizar o uso da água;
- *Verificar hidrômetros;
- *Coletar dados de produção de empresários.

Setor de manutenção: é o setor responsável por manter a infraestrutura de uso comum do perímetro em boas condições de utilização. São algumas das funções realizadas por este setor:

- *Executar e realizar reparos nas instalações dos canais e condutos de água;
- *Administrar o Almoxarifado de peças e equipamentos de reposição;
- *Construir ou manter estradas, canais, dutos, acéguas e drenos;
- *Executar a instalação, reposição e regulagem dos hidrômetros;
- *Manter veículos em boas condições de uso.

4 - VANTAGENS ECONÔMICAS DECORRENTES DA GESTÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO OTIMIZADAS DE PERÍMETROS IRRIGADOS:

Uma das características principais de uma gestão moderna e eficaz nos perímetros é o direcionamento da gestão às atividades fins de operação e manutenção do mesmo, priorizando-as em detrimento de atividades que não tenham relação direta com estes setores. Isso implica diretamente em vantagens como:

- Redução de custos
- Aumento da produtividade geral do distrito, proporcionando maior competitividade à medida que aumenta à produtividade da água (R\$ gerados/m³ de água utilizado);
- Possibilidade de criação de um fundo financeiro com o superávit dos recursos arrecadados com o K2, que é a parte da tarifa referente aos componentes administrativos, de operação e manutenção do Distrito, ou seja, a parte variável que compõe a tarifa a ser paga por cada irrigante, aumentando a capacidade de reinvestimento do distrito;
- Facilidade de acesso a linhas de financiamento para incremento na infraestrutura (máquinas, equipamentos, etc.);
- Possibilidade de fornecimento de assistência técnica, grande fator limitante em perímetros mal administrados;
- Maior coesão social por parte de seus produtores em torno das atividades gerenciais;
- Acesso a novas tecnologias voltadas à otimização do uso da água; e,
- Aumento da eficiência geral do perímetro com reflexo direto na lucratividade individual de cada irrigante.

5 - CONCEITOS, PARÂMETROS E CRITÉRIOS NECESSÁRIOS À GESTÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE PERÍMETROS IRRIGADOS

O gerenciamento dos perímetros irrigados deve ser feito de forma participativa e integrada, baseado em métodos modernos de administração, de forma a garantir a correta operacionalização de todas as atividades. Nessa concepção, os irrigantes usuários do perímetro, organizados e capacitados, participam dentro de uma determinada sistemática, da tomada de decisões quanto à organização, funcionamento e gestão financeira da organização e assumem a administração, operação e manutenção da infraestrutura de uso comum do perímetro, ficando a gestão do perímetro sob a responsabilidade do Distrito de Irrigação.

A partir dessa forma de gestão, diversos fatores passam a ser monitorados e analisados para avaliar o bom ou mau desempenho dos perímetros irrigados. 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 desse monitoramento deverá estar situado entre o desejável e o viável, considerando-se, para isso, o padrão de avaliação a que se pretende proceder e os custos operacionais necessários à medição.

Esse monitoramento, feito por meio de índices ou indicadores, é uma ferramenta muito importante à medida que fornece informações relacionadas à situação econômica e financeira, ao desempenho operacional, à eficiência na utilização dos recursos, às causas das alterações na situação financeira e na rentabilidade, à evidência de falhas da administração e à avaliação de alternativas viáveis e futuras, mostrando o comportamento do empreendimento ao longo de determinado período para a tomada de decisões.

Existem cerca de 40 indicadores de desempenho que cobrem a distribuição da água; o uso eficiente da água; a manutenção e a sustentabilidade da irrigação; aspectos ambientais; socioeconômicos; e de manejo. Em geral, não é recomendado o uso de todos os indicadores.

Alguns deles são:

- Eficiência Operacional: $\text{Volume fornecido (m}^3\text{)} / \text{Volume captado (m}^3\text{)}$
- Eficiência financeira (%) = $\text{Receita anual gerada (R\$)} / \text{Orçamento operacional (R\$)}$

- Índice de Rentabilidade da área (%) = Valor bruto da produção observado (R\$/ha) / Valor bruto da produção esperado (R\$/ha) /
- Índice de Uso do solo (%) = Área cultivada (ha) / Área irrigável (ha)
- Adimplência (%) = Tarifa d'água recebida (R\$) / Tarifa d'água faturada (R\$)
- Índice de Manutenção (%) = Despesas manutenção (R\$) / Orçamento operacional (R\$)

Em relação às tarifas praticadas, é importante frisar que elas são regulamentadas por leis que definem que o valor das tarifas incidentes sobre o uso de água nos projetos públicos de irrigação será composto pela adição:

a) de parcela correspondente à amortização dos investimentos públicos nas obras de infraestrutura de irrigação de uso comum, calculada anualmente, por projeto, com base no valor atualizado dos mesmos, para cada hectare de área irrigável do usuário (K1). Para o cálculo da parcela correspondente à amortização, considera-se como infraestrutura de irrigação de uso comum, barragens e diques, estruturas e equipamentos de adução e distribuição de água, estradas e linhas de distribuição de energia internas, rede de drenagem principal e prédios de uso da administração. Essas obras devem ter seus investimentos amortizados, total ou parcialmente, pelos irrigantes, em prazos de até 50 anos.

b) de parcela correspondente ao valor das despesas anuais de administração, operação e manutenção das infraestruturas, calculadas anualmente, por projeto, para cada mil metros cúbicos de água fornecida ao usuário (K2). Os principais componentes de custo de operação e de manutenção que incidem na tarifa d'água (K2) são os seguintes:

- custo de pessoal de operação e de manutenção;
- custo de energia elétrica das estações de bombeamento (EB's);
- custos de manutenção: - do sistema de captação (EB's e barragens); - do sistema de condução e distribuição (canais, comportas, etc.); - da rede de drenagem; - da rede viária interna, inclusive pontilhões e bueiros; - dos prédios de serviço e administração; - diques; - subestações de energia;

- custos operacionais dos veículos de operação e manutenção (automóveis, camionetas, motos, etc.), inclusive depreciação;
- custos administrativos.

6 – APRESENTAÇÃO DE CASOS DE SUCESSO NO BRASIL E NO MUNDO DE GESTÃO DE ÁREAS IRRIGADAS

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.

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.

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 além de identificar vários fatores que levaram ao seus sucessos ou fracassos. Como produto, foi gerada 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” foi escrito.

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).

No México, 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.

Em outros países, 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 da água do perímetro 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 (AUA) - Coello e Saldaña - e decidiram solicitar oficialmente ao governo a transferência de gestão dos sistemas para as suas novas associações (FAO, 2001). Argumentavam 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 e 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.

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 e Vermillion, 1994). O CBP é um projeto de irrigação de 230.000 hectares, implantado pelo Bureau of Reclamation (BUREC) 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.

Especificamente no Brasil, a gestão dos perímetros irrigados, que historicamente teve o Estado como seu principal articulador, foi predominantemente marcada por uma descontinuidade administrativa e política, devido à criação e extinção de diversos órgãos ligados à irrigação no país. Atualmente as ações ligadas às políticas de irrigação estão sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional.

Pensando em termos de polos regionais temos como exemplos:

O Norte de Minas, que como o nome indica, situa-se no Norte de Minas e sua expansão tem ocorrido, no que concerne aos investimentos públicos, com a implantação dos perímetros Gortuba, Jaíba, Lagoa Grande e Pirapora, totalizando 46.075 ha em operação.

Especificamente em relação ao Jaíba, conta com 19.080 ha implantados e abrangerá uma área total de 65.879 mil ha quando estiver totalmente implantado, o que acarretará um desenvolvimento bastante significativo para a região, prevendo-se um crescimento demográfico da ordem de 200 mil pessoas.

No Vale do São Francisco, o polo de irrigação mais desenvolvido está situado em torno das cidades de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE). Os primeiros estudos para a implantação de projetos de irrigação foram efetuados na década de 1960, sendo que a SUDENE iniciou a instalação dos pioneiros Bebedouro e Mandacaru, com assentamento dos primeiros irrigantes em 1968. O Bebedouro foi posteriormente ampliado pelas SUVALE e Codevasf e novos projetos foram implantados. Ali se encontram os perímetros Curaçá, Maniçoba, Tourão, Mandacaru, Senador Nilo Coelho e Bebedouro, com um total de 44.145 ha em operação, além dos projetos de Pedra Branca, Glória, Rodelas, Manga de Baixo, Apolônio Sales, Brígida, Icó-Mandantes e Caraíbas, do complexo Itaparica.

Já o Polo de Barreiras situado no oeste baiano, apresenta-se como importante produtor de soja, que foi inicialmente cultivada por imigrantes sulistas. Ali se encontram os perímetros São Desidério/Barreiras Sul, Riacho Grande, Nupeba e Barreiras Norte, com uma área total de 7.214 ha em operação.

7 - ORGANIZAÇÃO DO DISTRITO DE IRRIGAÇÃO

O Distrito de Irrigação é uma associação civil de direito privado, sem fins lucrativos, constituída por irrigantes de um determinado Perímetro Irrigado, tendo por função principal, a

administração, a operação e a manutenção da infraestrutura de irrigação de uso comum, podendo realizar outras atividades (em caráter permanente ou transitório) de acordo com as demandas dos associados.

Características principais

- É uma organização que administra, opera e mantém a infraestrutura de irrigação de uso comum do Perímetro;
- A participação do associado é compulsória, desde que receba a água fornecida pelo Distrito;
- Gerenciamento da organização é feita por meio da contratação de um técnico capacitado e experiente nas atividades de operação e manutenção de Perímetros irrigados;
- É uma organização sem fins lucrativos, pois as despesas são rateadas entre associados;

Estrutura Administrativa Básica:

- Assembleia Geral: representada por todos os irrigantes do Perímetro com função deliberativa.
- Conselho Fiscal: representado por irrigantes eleitos na Assembleia Geral para exercer a função deliberativa de zelar pela gestão econômica e financeira da organização.
- Conselho de Administração: representado por irrigantes eleitos na Assembleia Geral para exercer a função deliberativa de estabelecer a política de atuação, diretrizes gerais e normas da organização que será implementada pela Gerência Executiva.
- Gerência Executiva: Grupo de pessoas especializadas para executar atividades de administração, operação e manutenção e outras atividades assumidas, conforme as políticas, diretrizes e normas estabelecidas na organização.

Vantagens

- É o modelo de administração adequado para as atividades de operação e manutenção do Perímetro Irrigado;
- Permite uma administração com bom nível gerencial e técnico desde o seu início;
- Possui uma gestão democrática;
- Possibilita a participação do órgão público quando solicitado;
- Adapta-se às demandas dos irrigantes.

8- MANUTENÇÃO PREVENTIVA: CONCEITOS E FORMAS DE REALIZAÇÃO

Em um perímetro irrigado muitos são os equipamentos e estruturas de uso comum, das quais depende o adequado funcionamento do mesmo. Motores, bombas, ferramentas, instalações, veículos, estradas, canais e demais estruturas hidráulicas, indispensáveis ao funcionamento regular e permanente do distrito.

Por definição, Manutenção pode ser descrita como “a combinação de ações técnicas e administrativas, inclusive as de coordenação, destinadas a manter ou recolocar um dado equipamento, instalação ou sistema, na sua principal função requerida, outrora projetado”.

Dentre os tipos de manutenção, a Preventiva, como o próprio nome sugere, consiste em um trabalho de prevenção de defeitos que possam originar a parada ou um baixo rendimento dos equipamentos sem operação. Esta prevenção é feita baseada em estudos estatísticos, estado do equipamento, local de instalação, condições elétricas que o suprem, dados fornecidos pelo fabricante (condições ótimas de funcionamento, pontos e periodicidade de lubrificação, etc.), entre outros. É importante ressaltar que neste tipo de manutenção o equipamento ainda não apresentou nenhum tipo de defeito para que seja feita a intervenção.

O setor de manutenção, deve elaborar e manter um plano de manutenção preventiva. Este será elaborado a partir das recomendações dos fabricantes dos equipamentos e da própria experiência acumulada pelo distrito na operação dos equipamentos do perímetro.

Uma vez elaborado o plano de manutenção, é possível dimensionar os recursos de mão-de-obra e materiais de modo a atender exatamente as necessidades de manutenção dos equipamentos. Isto permite otimizar a utilização da mão-de-obra e minimizar custo do estoque de peças de reposição sem prejudicar a disponibilidade dos equipamentos.

Este plano deverá conter basicamente as seguintes informações:

- Que serviços serão feitos;
- Quando os serviços serão feitos;
- Que recursos serão necessários para execução dos serviços;
- Quanto tempo será gasto em cada serviço;
- Quais serão o custo de cada serviço, o custo por unidade e o custo global;
- Que materiais serão aplicados;
- Que máquinas, dispositivos e ferramentas serão necessários.

9- MANUTENÇÃO PREDITIVA: CONCEITOS E FORMAS DE REALIZAÇÃO

Em um perímetro irrigado, alguns equipamentos, quer pelo porte, quer pela importância de seu adequado funcionamento para o funcionamento geral da estrutura, são inseridos em outro método de manutenção, além da preventiva.

Trata-se da manutenção preditiva que é aquela que indica as condições reais de funcionamento dos equipamentos com base em dados que informam o seu desgaste ou processo de degradação. Trata-se de um processo que prediz o tempo de vida útil dos componentes das máquinas e equipamentos e as condições para que esse tempo de vida seja bem aproveitado. Assim, atua-se com base na modificação de parâmetro de condição ou desempenho do equipamento, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática. A manutenção preditiva pode ser comparada a uma inspeção sistemática para o acompanhamento das condições dos equipamentos.

Os objetivos da manutenção preditiva são:

- Determinar, antecipadamente, a necessidade de serviços de manutenção numa peça específica de um equipamento;
- Eliminar desmontagens desnecessárias para inspeção;
- Aumentar o tempo de disponibilidade dos equipamentos;
- Reduzir o trabalho de emergência não planejado;
- Impedir o aumento dos danos;
- Aproveitar a vida útil total dos componentes e de um equipamento;
- Aumentar o grau de confiança no desempenho de um equipamento ou linha de produção;
- Determinar previamente as interrupções de operação de equipamentos que serão submetidos a manutenções.

10- ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS DE TRABALHO

O sucesso de uma gestão passa pela definição e cumprimento de Programas de Trabalho. Um programa de trabalho é uma ferramenta que permite ordenar e sistematizar informação considerada relevante para realizar um trabalho. Esta espécie de guia propõe uma forma de inter-relacionar os recursos humanos, financeiros, materiais e tecnológicos disponíveis. Estabelece cronograma, designa os responsáveis e traça metas e objetivos.

Ele identifica (como metas) os problemas a serem resolvidos, os tornam finitos, precisos e verificáveis como objetivos, indica as fontes necessárias e obstáculos a serem superados, determinam uma estratégia, e identificam as ações a serem tomadas para alcançar os objetivos e completar os resultados.

11 - PROGRAMA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO NA EMANCIPAÇÃO DOS PROJETOS

11.1 Aspectos sobre operação

A operação das principais estruturas do projeto de irrigação pode ser administrada pelos órgãos públicos e/ou pelo distrito de irrigação, porém pode haver ocasião em que o órgão público e o distrito de irrigação concordem que a operação e manutenção de algumas estruturas principais fiquem

a cargo do órgão, exemplo uma grande barragem ou reservatório que servem a mais de um perímetro. Outro exemplo é quando um perímetro muito extenso possui grandes estruturas de operação complexa, tal como uma estação principal de bombeamento, a operação e manutenção dessas estruturas poderiam ficar diretamente sob responsabilidade do órgão público.

Ressaltando que o órgão público deve fornecer ao distrito de irrigação todas as informações necessárias a uma tomada de posição, além de apresentar suas próprias recomendações. A decisão deve ser tomada juntamente com o distrito de irrigação. Todavia, se as estruturas principais ficarem sob responsabilidade do órgão público, deve ser estabelecido um método para a operação coordenada dessas estruturas e daquelas operadas pelo distrito de irrigação; além disso, o órgão precisa organizar sua equipe de operação e manutenção dessas estruturas principais.

11.2 Seleção de equipes

Para uma adequada operação e manutenção do projeto pelo distrito de irrigação, deve ser estruturada uma equipe. A definição desta equipe deve levar em consideração aspectos como: sistemas de irrigação predominante, extensão territorial do distrito, número de lotes, complexidade de estruturas hidráulicas, dentre outros. A partir disso, o distrito deve determinar do número e do tipo de cargos a serem ocupados, a descrição das responsabilidades e requisitos de cada posição a ser ocupada para a seleção e contratação de pessoal adequado.

11.3 Treinamento dos funcionários do Distrito de Irrigação

Todo distrito de irrigação precisa possibilitar aos seus funcionários treinamento, mesmo se estes já possuírem experiência em sua atividade. O órgão público pode dar assistência ao distrito de irrigação, patrocinando programas de treinamento.

11.4 Elaboração dos contratos com irrigantes

Deverão ser feitos contratos entre o distrito de irrigação e os irrigantes. Porém, como o fato da seleção e do assentamento dos irrigantes ocorrem antes da formação do distrito de irrigação, inicialmente o contrato será assinado entre o irrigante e o órgão público. Após o distrito de irrigação ser organizado, os contratos serão transferidos, legalmente, do órgão ao distrito, ou serão firmados novos contratos entre o distrito de irrigação e os irrigantes.

11.5 Seleção e Assentamento dos Irrigantes

O processo de seleção e assentamento inicia-se bem antes do término do primeiro ano de construção do projeto de irrigação, de forma que os primeiros irrigantes sejam assentados nos lotes que primeiramente estiverem prontos com água disponível.

11.6 Assinatura do Contrato dos Irrigantes com o Órgão Público

A seleção de agricultores irrigantes para Projetos Públicos de Irrigação será realizada consoante à legislação aplicável; a forma e os critérios de seleção dos agricultores irrigantes constarão do edital de licitação. Esses critérios servirão de base para a elaboração de um contrato a ser assinado entre os irrigantes selecionados e o órgão público responsável por aquele perímetro.

11.7 Treinamentos dos irrigantes

No programa de treinamento aos irrigantes os tópicos a serem abordados são: práticas agrícolas (seleção de culturas, fertilização, preparação da terra, colheita, etc.), manejo da água e do solo, administração dos empreendimentos agrícolas, mercado e comercialização. Este programa tem início após o começo do processo de seleção e assentamento, continuando por um período razoável (aproximadamente seis meses) após o término do processo de assentamento.

11.8 Seleção e treinamento do gerente para o Distrito de Irrigação

A seleção do gerente para o distrito de irrigação pelo órgão público deverá ser feita no início da construção do projeto, proporcionando, assim, tempo suficiente para o seu treinamento (aproximadamente seis meses), já que o gerente prestará apoio ao órgão público e à empresa, no assentamento e no desenvolvimento inicial do projeto. O treinamento do gerente deverá ser financiado pelo órgão público.

11.9 Capacitação das equipes de campo

Um ponto fundamental é o estabelecimento do programa de capacitação das equipes que vão atuar em campo no perímetro irrigado. Este deve ser específico para objetivo de ampliar a capacidade da equipe nas dimensões técnicas e organizacionais, visto que em muitos casos a mão-de-obra será local e sem muita vivência em ambientes organizacionais. Devem focar em processos, gestão,

relacionamentos interpessoais e custos, de forma alinhada aos objetivos vislumbrados. Os conteúdos deverão ser orientados à prática, permitindo avanços na compreensão dos seus fundamentos.

11.10 Fornecimento de manuais para operação e manutenção de estruturas, sistemas e equipamentos

O Órgão Público fornecerá ao distrito manuais contendo regras e diretrizes de operação e manutenção de equipamentos, estruturas e sistemas, fornecidos pelos fabricantes do equipamento e pelo contratado responsável pelo projeto executivo e supervisão de obra. Estes manuais e as normas para seu uso deverão ser entregues ao pessoal do distrito de irrigação.

11.11 Organização do Distrito de Irrigação

Foi implementado um modelo de gestão que também inclui a participação dos produtores, 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 infraestrutura de irrigação de uso comum de um perímetro público de irrigação. Essa organização foi denominada “Distrito de Irrigação”.

12. PÓS-EMANCIPAÇÃO DO PROJETO

Após a emancipação de um projeto, os distritos de irrigação assumem a maior parte das responsabilidades e atividades referentes à operação e manutenção das estruturas e sistemas e ao gerenciamento do projeto. Todavia, o departamento de Operação & Manutenção (OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO) do órgão público continua tendo importantes funções e responsabilidades, sendo, ainda, responsável pelo ressarcimento do investimento feito pelo governo, e pela garantia de que os projetos atingirão suas metas de produção, geração de empregos e contribuição positiva para a economia nacional, assim como pela operação e manutenção adequada do projeto. Abaixo estão listadas as principais funções do departamento OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO do órgão, após a emancipação do projeto:

- Gerenciar bacias hidrográficas (no caso das bacias em que haja barragens do órgão que regulem as vazões);
- Controlar o uso de água;

- Administrar os contratos entre o órgão público e os distritos de irrigação;
- Fiscalizar OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO do projeto;
- Promover assistência técnica ao distrito de irrigação em OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO e em produção agrícola;
 - Administrar as terras do governo ligadas ao projeto público, mas que não são administradas pelo distrito de irrigação;
 - Administrar um programa de empréstimo com recursos do governo, destinados ao distrito de irrigação para a reabilitação das estruturas e dos sistemas do projeto de irrigação;
 - Manter um banco de dados, com informações sobre todos os projetos do órgão público;
 - Participar do planejamento das funções de OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO dos novos projetos;
 - Estabelecer e divulgar normas e instruções sobre segurança pessoal.

12.2 Organização

Para exercer a função de OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO das estruturas principais do projeto no distrito de irrigação, o órgão de observar os seguintes critérios:

12.2.1 Pessoal

O órgão deve determinar o tipo e o número de funcionários necessários. A descrição dos cargos e os níveis salariais das várias funções devem ser estabelecidas. Devem ser recrutados funcionários que possuam experiência e nível de educação necessária para cumprir as funções, recebendo do órgão a devida orientação e treinamento, para garantir seu bom desempenho.

Os critérios de avaliação do desempenho de cada cargo devem ser estabelecidos e informados aos seus ocupantes, de modo que saibam o que é esperado deles.

12.2.2 Funcional e Elementos físicos (Almoxarifado)

Pode haver necessidade de um prédio para escritório, caso as próprias obras hidráulicas do projeto não possuam espaço físico para isso. Deve ser mantido nesse escritório um estoque de material, equipamentos e peças, assim como os manuais e as regras de OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO. Deve também ser estabelecido um sistema de controle administrativo da propriedade de terra, peças sobressalentes, equipamentos e materiais.

12.3 Operação

As estruturas principais a serem operadas pelos órgãos públicos são quase sempre a fonte de água do projeto (barragens, estações de bombeamento principais). Representam uma parte extremamente importante do projeto como um todo. E devem ser operadas eficientemente e em estreita coordenação com o distrito de irrigação que distribui a água.

Devem ser estabelecidos critérios operacionais para as estruturas principais, apresentando os seguintes fatores fundamentais:

- O método de alocação de água de estruturas principais aos sistemas de distribuição de água dentro do projeto;
- A tecnologia adotada para o controle de água dentro do sistema de distribuição do projeto.

As regras de operação devem ser compatíveis com as características projetadas das estruturas e dos sistemas e com os manuais fornecidos pelos fabricantes, referentes aos equipamentos. Alguns itens precisam ser tratados na operação das estruturas e dos sistemas:

12.3.1 Elaboração de Normas e instruções operacionais detalhadas

Deve-se expor as diretrizes essenciais e as regras gerais de operação, que devem ser devidamente consideradas para a determinação dos procedimentos operacionais detalhados. Essas instruções devem abordar os seguintes aspectos:

- a) Fonte de água:
 - ✓ Limites legais de disponibilidade de água;
 - ✓ Acordos de compartilhar a água disponível com outras organizações externas.

- b) Propriedades de distribuição:
 - ✓ Em condições de disponibilidade normal;
 - ✓ Em condições de disponibilidade restrita.

- c) Tipos de demanda a serem atendidos:
 - ✓ Demanda do projeto de irrigação;
 - ✓ Demanda municipal e industrial;
 - ✓ Vazões mínimas para o meio ambiente;
 - ✓ Vazões mínimas para recreação;
 - ✓ Liberações para geração de energia hidrelétrica.

- d) Demanda de outros projetos ou usuários à jusante do projeto.

12.3.2 Programa de trabalho

Deve ser planejada detalhadamente, através de programas de trabalho, que incluem as tarefas necessárias em todos os elementos das estruturas e dos equipamentos. Os dados utilizados na preparação de programas de trabalho podem ser os provenientes dos relatórios do pessoal de campo (operadores das estruturas, etc.) e dos relatórios de inspeção dos registros de desempenho das estruturas, sistemas e equipamentos. São os seguintes assuntos potencialmente abordados:

- Definição e extensão do trabalho;
- Período do programa (um ano ou mais);
- Estimativas de custos;
- Tempo requerido para as tarefas e cronograma do programa de trabalho;
- Método de execução, mão-de-obra do órgão público ou contratado.
- Designação das responsabilidades pela execução de tarefas;
- Estabelecimento das prioridades;
- Prazos para fornecimento de dados;
- Estimativa da disponibilidade de água na estação chuvosa e na seca;
- Estimativa da demanda de água para o sistema de irrigação, que procede do distrito de irrigação, a partir dos planos culturais, cálculos de evapotranspiração e estimativa de eficiências de aplicação e de distribuição;

- Aplicação de critérios e normas de alocação apropriada de água. O distrito de irrigação se encarrega disto dentro do projeto, porém, no caso de outros usos à jusante de uma barragem operada pelo órgão público, é este último responsável por tal tarefa;
- Equilíbrio entre disponibilidade e demanda. O distrito deve definir as regras para divisão dos déficits de água e informá-los ao órgão.

12.3.3 Procedimentos Operacionais (PO)

O órgão deve preparar os procedimentos e as instruções especificadas, por escrito, para cada estrutura principal por ele operada.

12.3.4 Procedimentos de Emergência

Deve ser preparado um plano de emergência para cada estrutura, cuja falha ou mau funcionamento possa causar risco à vida humana, danos sérios à propriedade, grande perda de produção das culturas no projeto ou interrupções maiores das atividades da comunidade. As partes essenciais de um plano de emergência são:

- Estabelecimento de um depósito de emergência contendo estoque de material disponível para reparos imediatos;
- Lista dos equipamentos mecanizados disponíveis do órgão público e de outras organizações nas proximidades do local da estrutura;
- Procedimentos internos de informação a serem seguidos, isto é, quem está autorizado a agir em caso de emergência, que ações são necessárias, etc.;
- Comunicação externa e notificações que possam ser necessárias, isto é, qualquer pessoa ou comunidade que for atingida em consequência de uma emergência, corpo policial, outra autoridade, etc.

12.3.5 Medições e registros

A exatidão na medição da água é muito importante na operação de qualquer estrutura principal. É importante que as descargas das barragens e estações de bombeamento operadas pelo órgão público sejam medidas, de modo que possa ser apresentado ao distrito de irrigação um registro exato da qualidade de água fornecida ao projeto.

É recomendável usar aparelhos “standard”, aqueles que já foram completamente descritos, calibrados acuradamente, fabricados e instalados corretamente, e mantidos adequadamente, de modo a atender as exigências fundamentais. É imprescindível a inspeção adequada e o cuidado durante a instalação e/ou fabricação desses aparelhos. Além da medição das descargas, é igualmente importante que sejam feitos e guardados registros exatos das medições.

13. GESTÃO DA ÁGUA E DA ENERGIA ELÉTRICA

O manejo de água e a programação de irrigação parcelar são feitos para assegurar que a aplicação de água só ocorra quando necessária e em quantidades adequadas. Esta programação prevê os seguintes benefícios:

- a) Maior rendimento na colheita;
- b) Melhor qualidade na colheita;
- c) Custos de produção mais baixos;
- d) Custos de operação e manutenção mais baixos;
- e) Critérios aperfeiçoados de programação das necessidades futuras de água;
- f) Impacto ambiental mais favorável.

Como exemplo, pode ser feita uma análise do balanço hídrico, usando a taxa diária de evapotranspiração, as eficiências de aplicação e a precipitação efetiva.

O programa pode dar assistência ao irrigante utilizando os diferentes níveis de programação de irrigação parcelar, que variam de acordo com a intensidade de serviço prestado, mas delegam ao irrigante as decisões finais.

Considerado importante indicador para análise de desempenho do sistema operacional, a energia elétrica representa significativa despesa mensal inserida nos custos de operação e manutenção do sistema (OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO). As variáveis relativas ao consumo de energia e demanda de potência da energia elétrica são relacionadas com o número de hectares (ha) irrigados e do volume de água (m³) fornecido ao sistema.

Os indicadores de consumo e demanda de energia elétrica, para análise de desempenho do sistema operacional, são fundamentais na correta operação e manutenção do sistema (OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO). As variáveis relativas ao consumo de energia e demanda de potência da energia

elétrica são relacionadas com o número de hectares (ha) irrigados e do volume de água (m³) fornecido ao sistema:

Índice do consumo de energia, em kWh ha⁻¹

Índice do consumo de energia, em kWh m⁻³

Índice da demanda de energia, em kW ha⁻¹

Índice da demanda de energia, em kW m⁻³

14. RELACIONAMENTO DO ÓRGÃO PÚBLICO COM OS DISTRITOS DE IRRIGAÇÃO

Nos projetos em que uma ou mais estruturas principais são operados pelo órgão, e as demais são operadas pelo distrito de irrigação, deve ser uma efetiva coordenação dessa operação. Portanto, o pessoal que faz parte do órgão público, especialmente os que trabalham no sítio do projeto, deve ser cordial, cooperativo e objetivo com o pessoal do distrito.

Ambas as entidades possuem funções, responsabilidades e direitos relacionados com a operação do projeto.

O órgão público tem a responsabilidade de fornecer a água ao distrito de irrigação, dentro da tabela e obedecendo ao acordo estabelecido com o distrito; é também responsável pela manutenção das estruturas principais, assegurando o fornecimento contínuo de água. O órgão tem o direito de exigir do distrito de irrigação uma tabela de fornecimento de água que esteja dentro do acordo feito entre eles, assim como de receber alguns pagamentos do distrito, para cobrir os custos de OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO das estruturas principais e algumas despesas do governo, conforme consta do contrato entre o órgão e o distrito de irrigação.

O distrito de irrigação tem os seguintes direitos:

- Uma quantidade razoável de água, em tempo hábil, necessária à irrigação e produção agrícola no projeto;
- Tomar suas próprias decisões quanto à operação do sistema de distribuição;
- Acesso a outros serviços prestados pelo órgão público;
- Acesso à comercialização de modo livre e competitivo.

São as seguintes as obrigações do distrito de irrigação:

- Solicitar fornecimento de água em tempo hábil, de acordo com a tabela programada junto com o órgão;
- Uso adequado da água, evitando perdas;
- Manter em boas condições as estruturas e os sistemas que opera;
- Colaborar com o órgão público na manutenção programada das estruturas principais operadas pelo mesmo;
- Efetuar, no devido prazo, os pagamentos ao órgão público, de acordo com o contrato entre o órgão e o distrito de irrigação;
- Manter a qualidade da água drenada do projeto, operando adequadamente as estruturas e fazendo uso apenas do material tóxico autorizado no perímetro.

O relacionamento entre as entidades depende muito das pessoas envolvidas, mas existem medidas que podem ser adotadas visando ao bom relacionamento no trabalho. Algumas dessas medidas são as seguintes:

- Órgão público e o distrito de irrigação estabelecem, em conjunto, os critérios para o funcionamento das estruturas operadas pelo órgão e aquelas operadas pelo distrito;
- Reuniões anuais para programar o fornecimento da água (quantidade e época), e que podem também servir para tratar de outros assuntos, tais como: programação da manutenção, problemas na operação, etc.;
- Reuniões mensais, durante o período de demanda máxima da irrigação, para assegurar o fornecimento adequado da água;
- Tanto o órgão público como o distrito de irrigação devem designar um interlocutor para as decisões, o qual poderá se articular com as demais pessoas, quanto a essas decisões.

O supervisor do escritório de campo do órgão público deve comparecer às reuniões do Conselho de Administração do Distrito e informar o Escritório Regional do Órgão sobre as ações importantes.

Tanto o pessoal do escritório de campo do órgão público como o pessoal do distrito de irrigação devem participar do programa de “Revisão da Operação e Manutenção” periódica, realizada pela equipe de fiscalização da sede do órgão.

15. GERENCIAMENTO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Em alguns casos, o órgão público pode operar vários açudes fornecendo água para vários projetos de irrigação e para outros usos na área de uma bacia hidrográfica, na qual essas estruturas são chaves na disponibilidade hídrica para os numerosos usos. Isto coloca o órgão na posição de gerenciamento dessa bacia, cuja eficiência depende de como o órgão coordena a operação das suas estruturas.

O gerenciamento eficiente da bacia exige estudos de hidrologia, modelos de precipitação/escorrimento e de simulação da operação dos açudes, e coleta de dados de campo, através de um sistema adequado. O gerenciamento da bacia é uma técnica especializada, que precisa de um conhecimento amplo do assunto.

16. CONTROLE DO USO DA ÁGUA

O controle do uso da água, neste parágrafo, refere-se aos “direitos da água” ou controle legal do uso da água de um rio, por uma entidade governamental. Muitos países instituíram um sistema de gestão do uso da água. Frequentemente, esse sistema consiste de um processo de solicitação, concessão e licença. Por esse processo, uma entidade que deseja desviar água de uma fonte controlada pelo governo deve apresentar uma solicitação ao órgão governamental responsável pelo controle do uso da água. Essa solicitação deve conter todas as informações referentes ao desvio. O órgão controlador examina a solicitação e, caso seja aprovada, expede um documento autorizando o desvio. Após alguns anos, se o desvio tiver sido feito de acordo com o documento, esse solicitante recebe uma licença estabelecendo sua prioridade de uso da água do rio. Quando a capacidade de fornecimento da água do rio estiver no limite, ficam suspensas novas autorizações de desvio.

No Brasil, a dominialidade das águas está prevista na Constituição, que estabelece quais as fontes de água estão sob controle do governo estadual, e quais estão sob controle do governo federal. Nesta apostila, na parte que trata de outorga, tem um mapa e explicações sobre dominialidade de rios.

Quando ficar decidido se estabelecer um sistema de direitos ao uso da água, o departamento de OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO deverá aderir a esse sistema, em nome do seu órgão público.

Essa responsabilidade consiste de três atividades principais:

- Conseguir direito ao uso da água para todos os projetos do órgão público, concedido pelo órgão público responsável pelo controle do uso da água;
- Manter esse direito ao uso da água, operando o projeto de acordo com o estabelecido.

Monitorar periodicamente a existência de novos desvios na bacia que possam afetar a disponibilidade de água, dos projetos do órgão público. Se a subscrição total da água se aproximar do limite da disponibilidade da bacia, o departamento de OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO deve se comunicar com o órgão público que faz o controle do uso da água, para que o mesmo fique a par da situação e não forneça novas autorizações de desvio.

17. PROGRAMA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

Um dos principais objetivos da OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO é o manejo aperfeiçoado e o uso eficiente da água, energia e outros recursos na operação dos projetos de irrigação. O programa de manejo e conservação da água (MCA) é um meio não estrutural de obter melhoramentos nos sistemas de uso comum e parcelar e em sua operação. O órgão público pode oferecer esse tipo de programa como assistência técnica ao distrito. Além da redução do uso da água e das perdas, o programa visa à conservação

de energia e à preservação da qualidade da água. Esse tipo de programa abrange três tipos gerais de atividades:

- a) Desenvolvimento ou adaptação de novas tecnologias para o uso eficiente da água e energia, e preservação da qualidade da água na irrigação;
- b) Estímulo à adoção de tecnologia aperfeiçoada e práticas de manejo da água pelos irrigantes; e
- c) Assistência e serviços técnicos destinados aos distritos de irrigação.

O programa de MCA de assistência do órgão abrange as seguintes atividades:

- a) Demonstrações parcelares de longo prazo e programas de treinamento, nos quais os especialistas em irrigação e manejo de água do órgão trabalham com equipes de cada distrito em períodos de 4 meses a 2 anos para estabelecer práticas tais como programação de irrigação parcelar e programação do fornecimento da água nos sistemas de uso comum;
- b) Demonstração de campo, de médio prazo, e treinamento, nos quais os especialistas do órgão público podem trabalhar junto com cada distrito por 4 meses, a fim de treinar os funcionários encarregados pelas operações dos sistemas de uso comum, e estabelecer normas aperfeiçoadas para o manejo da água e operação dos sistemas;
- c) Seminários para informação e treinamento, realizados em pontos centrais, durante dias ou semanas, com a finalidade de apresentar novas tecnologias e práticas aperfeiçoadas a um ou muitos funcionários do distrito de irrigação e aos irrigantes;
- d) Preparação e distribuição de publicações técnicas, filmes e outros tipos, referentes às práticas de manejo da água, programação de irrigações e programação do fornecimento da água;
- e) Exames diagnósticos dos sistemas de irrigação parcelares e de uso comum, com a finalidade de identificar as causas do uso excessivo ou perdas de água, e determinar as medidas corretivas específicas (isto é, melhoramentos nas estruturas, manejo ou operação) que devem ser tomadas;
- f) Avaliação dos custos e benefícios dos melhoramentos propostos ou das práticas para aumentar a eficiência no uso da água;

- g) Aperfeiçoamento dos sistemas de medição da água nas parcelas e nos sistemas de uso comum;
- h) Aperfeiçoamento da política de manejo de água e procedimentos de operação do sistema de uso comum pelo distrito;
- i) Aperfeiçoamento das práticas de empreendimento do distrito (isto é, contabilidade e cobrança da água);
- j) Estabelecimento de planos de conservação da água para o distrito;
- k) Estabelecimento de programas de emergência para o distrito, durante o período de seca ou estiagem.

O programa deve ser iniciado, primeiramente, como um esforço demonstrativo, pelo órgão. Os distritos de irrigação devem apoiar financeiramente esses programas, quando forem adotados nas suas funções operacionais. O resultado desse esforço pode também ser aplicado na elaboração de novos projetos ou na reabilitação dos sistemas de irrigação.

O programa de MCA inclui ações relacionadas às duas áreas seguintes: Manejo da água e programação de irrigações parcelares e Programação do fornecimento da água através do sistema de distribuição.

17.1 Manejo de água e programa de irrigações parceladas

O manejo da água e a programação de irrigação parcelar são feitos para assegurar que a aplicação de água só ocorre quando necessário e em quantidades adequadas. A programação abrange a previsão das datas de irrigação e a quantidade de água necessária a ser aplicada para encher a zona das raízes das culturas, em cada parcela.

Esta programação prevê os seguintes benefícios:

- a) Maior rendimento na colheita;
- b) Melhor qualidade na colheita;
- c) Custos de produção mais baixos;
- d) Custos de operação e manutenção mais baixos;
- e) Critérios aperfeiçoados de programação das necessidades futuras de água;
- f) Impacto ambiental mais favorável.

Em um dos métodos de programação, é feita uma análise do balanço hídrico, usando a taxa diária de evapotranspiração, as eficiências de aplicação e a precipitação efetiva. O balanço hídrico registra a depleção diária da umidade do solo, pela soma da depleção anterior com a evapotranspiração, subtraindo-se a irrigação e a precipitação efetivas. A depleção diária obtida é a quantidade de água necessária para reabastecer o perfil do solo naquele dia. Pela projeção da taxa de evapotranspiração no futuro, pode-se calcular com precisão a data em que a depleção da umidade do solo atingirá um nível considerado ótimo. O irrigante pode ser informado sobre quando será essa data, assim como sobre a quantidade de água que deve ser usada para reabastecer o perfil do solo. O volume de água necessário pode ser ajustado pela eficiência de aplicação, para que o irrigante possa conseguir a aplicação adequada.

A taxa de evapotranspiração de uma dada cultura afeta diferentemente a taxa de depleção da umidade do solo, ao longo da estação, dependendo também das condições climáticas predominantes, bem como do desenvolvimento da zona das raízes da cultura. Conseqüentemente, os intervalos da irrigação variam durante o desenvolvimento da cultura.

O procedimento para determinar a taxa de evapotranspiração (uso consuntivo) de uma cultura específica baseia-se na determinação da taxa de evapotranspiração de uma cultura de referência, tal como a alfafa em boa condição. Essa taxa de evapotranspiração de referência é chamada de “taxa de evapotranspiração potencial”. A taxa de evapotranspiração de qualquer outra cultura específica é, então, determinada pelo ajuste da taxa de evapotranspiração potencial por um coeficiente de cultura (K_c). O coeficiente de cultura de uma cultura específica varia de acordo com seu estágio de crescimento. Os dados necessários para o cálculo da taxa de evapotranspiração potencial e da taxa de evapotranspiração de uma cultura específica são os dados sobre o clima e sobre a cultura. Entre os dados sobre o clima, estão as temperaturas máxima, média e mínima diárias, a umidade, a velocidade do vento e a radiação solar. Esses dados devem ser coletados diariamente, numa estação meteorológica situada em local característico dentro do perímetro de irrigação. Entre os dados necessários sobre as culturas, estão o tipo, a variedade, as datas de plantio, a data de brotação, a data do pico de consumo e a data da colheita. Esses dados devem ser coletados no local de uma estação experimental da área, de fornecedores de sementes, ou do próprio irrigante.

Semanalmente, é feita uma investigação de campo para determinar a depleção da umidade do solo. Essa depleção é comparada à estimada pelo computador, a fim de atualizar a análise do balanço hídrico e chegar à recomendação final a ser feita ao irrigante. O pessoal de campo faz visitas semanais ao irrigante para entregar a folha de computador que indica quando e quanto irrigar, fazer recomendações sobre a irrigação e auxiliar o irrigante em qualquer problema de manejo da água na parcela. Podem ser feitos ajustes nas datas previstas para as irrigações e nas quantidades de água a serem aplicadas na parcela, se a demanda de água for superior à capacidade do sistema de distribuição.

São também coletadas informações sobre as águas subterrâneas nas áreas onde o lençol freático é suficientemente alto para interferir na zona das raízes das culturas. As informações coletadas sobre o lençol freático dão a indicação sobre o prazo até o qual os intervalos das irrigações podem ser estendidos. Após a época de irrigação e próximo da época da colheita, são colhidas as últimas amostras da umidade do solo para se fazer a correlação entre a depleção medida no campo e a estimada no computador.

17.2 Programação do fornecimento de água pelo sistema de distribuição

A programação do fornecimento de água pelo sistema de distribuição é feita para minimizar as perdas operacionais através do sistema de distribuição abrange o cálculo e a organização do fornecimento de água às parcelas em todo o projeto, em tempo hábil e na quantidade suficiente para atender as necessidades das culturas.

Os sistemas de irrigação no Brasil são projetados para fornecer água quando necessário (“Demand System”), porém, quando a demanda ultrapassa a capacidade de fornecimento do sistema, é necessário controle e programação da distribuição. Se não há uma programação e controle, alguns irrigantes ao longo do sistema não mais receberão a quantidade necessitada. Isto pode acontecer, especialmente, nos meses de demanda máxima e em horários de demanda durante o dia.

Este programa dá assistência ao distrito nas agregações das demandas de água das parcelas, com base nas culturas que estão atualmente sendo cultivadas dentro do projeto, e os fatores climáticos requeridos. A fase mais importante deste programa é a inclusão de informações relativas ao manejo da água parcelar, dentro das programações do fornecimento no sistema de distribuição para alcançar o gerenciamento total da água no projeto. O irrigante deverá receber informações

exatas sobre quando irrigar determinada cultura e que quantidade de água aplicar. Além dessas informações, o irrigante quase sempre necessita de assistência técnica na preparação da terra para irrigação e na distribuição uniforme da quantidade de água adequada sobre a área.

A programação do fornecimento de água pelo sistema de distribuição deve levar em consideração as limitações impostas pelos sistemas de entrega de água nas parcelas, bem como as limitações do sistema de distribuição do projeto em si. As tabelas de distribuição às parcelas nas laterais calculadas e ajustadas, possibilitando a programação da distribuição de água através de todo o sistema de distribuição e armazenagem, para fazer uso do suprimento total de água da maneira mais eficiente possível. Em sistemas automáticos projetados para fornecer água, nas épocas de demanda máxima e quando necessário (“Demand System”), os canaleiros e pessoas encarregadas da operação têm que estar seguro de que só os irrigantes previamente estabelecidos recebam água nas quantidades tabeladas, assegurando, dessa forma, que o sistema automático funcione como projetado e todos os irrigantes recebam água, quando precisarem.

18. ORGANIZAÇÃO DA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

18.1 Geral

O gerenciamento eficiente de uma unidade organizacional requer uma demonstração clara, por parte da autoridade competente, da sua missão ou objetivo, e das funções que a organização deve desempenhar, sendo responsável por elas.

Os objetivos principais da organização ou da unidade devem ser descritos de forma concisa, para explicar por que a mesma foi criada, mostrando claramente sua finalidade às pessoas de dentro e de fora dela.

Os objetivos principais são:

- Fazer a operação e manutenção de algumas estruturas de grande porte para o fortalecimento de água aos projetos emancipados na área, e outras necessidades de água na área da bacia hidrográfica;
- Fazer a revisão e submeter à aprovação dos órgãos competentes as tarifas de água propostas pelos distritos de irrigação, tanto para a operação e manutenção como para a amortização do investimento do governo;

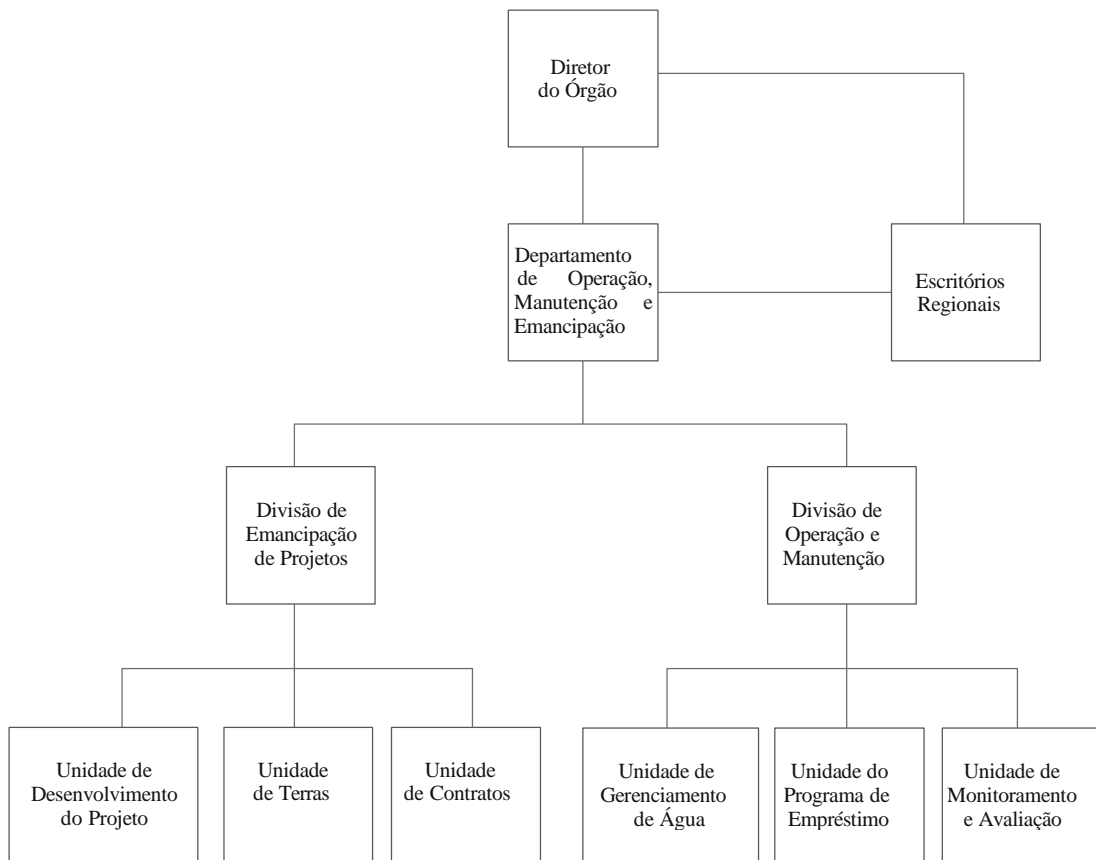
- Fazer o monitoramento e a avaliação da operação, manutenção e gerenciamento dos projetos emancipados, para assegurar que a produção planejada e os objetivos econômicos e sociais estão sendo cumpridos, e também que os investimentos federais estão sendo ressarcidos pelos irrigantes;
- Dar assistência na operação, manutenção e administração dos projetos aos distritos de irrigação, para que estes consigam realizar a administração dos projetos emancipados;
- Dar assistência técnica geral na agricultura irrigada.

A medida que o objetivo e as funções da unidade organizacional mudam, os objetivos principais também devem mudar. Por exemplo, quando todos os projetos públicos existentes estiverem emancipados, a parte dos objetivos principais referente a essa função deve ser eliminada.

18.2 Estrutura Organizacional

A organização descrita a seguir refere-se à execução das funções de operação e manutenção. Situa as funções a nível de departamento (reportando-se diretamente ao diretor do órgão). O departamento possui divisões e unidades. A organização também mostra o relacionamento do departamento e suas funções com o diretor regional do órgão.

A Figura abaixo mostra a estrutura organizacional de Operação e Manutenção.



18.3 Funções

O departamento de Operação, Manutenção e Emancipação, que trabalha estreitamente com os escritórios regionais na execução das funções de OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.

Geralmente, o departamento estabelece a política, as normas, as diretrizes e os programas, e as regiões implementam o programa e as atividades constantes, sob orientação do departamento.

A Tabela abaixo apresenta as funções das unidades ligadas ao departamento e o papel das mesmas e do escritório regional em relação às funções.

| Funções | Departamento de Operação, Manutenção e Emancipação | Unid. Dept. | Escritório Regional |
|--|--|-------------|---------------------|
| A. Emancipação dos Novos Projetos | | | |

| | | | |
|---|--|-----|---|
| 1. Aquisição das terras do projeto | 1. Estabelecer as normas e diretrizes e dar a aprovação final | UT | 1. Implementação do programa |
| 2. Reassentamento das pessoas deslocadas pela aquisição de terras | 2. Estabelecer as normas e diretrizes e dar aprovação final | UT | 2. Implementação do programa |
| 3. Termos de Referência para contratos de organização do distrito de irrigação, operação e manutenção iniciais do projeto e assistência técnica a irrigação | 3. Preparar os TOR | UC | 3. Dar assistência e informação |
| 4. Licitação para o item 3 | 4. Administração da licitação | UC | 4. |
| 5. Seleção da empresa (item 3) | 5. Avaliação e seleção | UC | 5. Dar assistência e informação |
| 6. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO inicial do projeto, formação do distrito de irrigação e assistência | 6. Monitorar o programa e administrar o contrato | UC | 6. Fiscalização dos trabalhos no perímetro |
| 7. Transferência dos manuais técnicos de OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO e outros documentos a Empresa | 7. Fornecer ao escritório regional | UGA | 7. Entregar a empresa |
| 8. Seleção e assentamento dos irrigantes | 8. Estabelecimento do programa, normas, diretrizes e aprovação final | UDP | 8. Implementação do programa no perímetro |
| 9. Treinamento dos irrigantes | 9. Estabelecimento e implementação do | UDP | 9. Assistência a implementação do programa |
| 10. Seleção do gerente do distrito de irrigação e sua equipe | 10. Definição das funções e seleção da equipe | UDP | 10. Dar informações e assistência na procura de candidatos |
| 11. Treinamento do gerente do distrito e sua equipe | 11. Desenvolvimento e implementação do programa | UDP | 11. Dar assistência ao programa |
| 12. Contrato com o distrito. | 12. Preparar, negociar e aprovar o contrato | UC | 12. Dar assistência nas negociações do contrato |
| 13. Desenvolvimento da agro-indústria | 13. Preparar as diretrizes e normas e dar aprovação final | UDP | 13. Implementação do programa |
| 14. Estabelecimento da infra-estrutura de saúde e educação | 14. Preparar o programa das condições essenciais | UDP | 14. Coordenação com outras entidades públicas para fornecimento das estruturas |
| 15. Inspeção final das estruturas do projeto antes da emancipação | 15. Preparar normas e diretrizes e sua implantação | UGA | 15. Fazer a coordenação entre as empresas e o distrito e dar assistência a inspeção |
| B. Emancipação dos Projetos Existentes | | | |
| 1. Programa de envolvimento público | 1. Desenvolvimento e implementação do programa | UDP | 1. Dar assistência a implementação do programa |

| | | | |
|---|---|-----|--|
| 2. Formação do distrito de irrigação | 2. Preparar as diretrizes e normas e aprová-las | UDP | 2. Implementação do programa |
| 3. Assistência ao distrito nas decisões referentes a operação, manutenção e administração do projeto, através de uma empresa ou diretamente por | 3. Providenciar as informações e as diretrizes | UDP | 3. Dar assistência ao distrito na tomada de decisões |
| 4. Contrato com o distrito | 4. Preparar, negociar e aprovar o contrato | UC | 4. Dar assistência nas negociações do contrato |
| 5. Dar assistência ao distrito na seleção da equipe | 5. Fornecer as informações, normas e diretrizes | UDP | 5. Dar assistência ao distrito na localização e avaliação dos candidatos |
| 6. Dar assistência ao distrito no treinamento da equipe | 6. Realizar seminários e preparar material de treinamento | UDP | 6. Dar informação ao programa e dar assistência ao programa |

À medida que os projetos existentes são emancipados, o papel da Unidade de Desenvolvimento do Projeto diminui, porque suas atividades se reduzem aos novos projetos dos Tipos D e E. Da mesma forma, o papel das Unidades de Gerenciamento da Água também se modifica, porque as mesmas não mais estarão profundamente envolvidas na operação e manutenção das estruturas do projeto.

As funções administrativas que não aparecem na Tabela abaixo são executadas pelos supervisores do departamento, das divisões e das unidades. Essas funções são: programas de pessoal, programação financeira e orçamentária, fornecimento de material e preparação de relatórios sobre o progresso das obras, destinados ao gerenciamento superior, etc.

| Funções | Departamento de Operação, Manutenção e Emancipação | Unid. Dept. | Escritório Regional |
|---|---|-------------|---|
| B. Emancipação dos Projetos Existentes | | | |
| 7. Reabilitação das estruturas do projeto antes da emancipação | 7. Fazer inspeção, preparar os planos e contratar as tarefas | UDP | 7. Dar assistência nas inspeções, dar informações aos planos e supervisionar a reabilitação |
| 8. Transferência dos manuais e outros documentos do projeto para o distrito | 8. Reunir o material e enviá-lo ao escritório regional | UGA | 8. Fornecer o material para o distrito, orientando-o sobre esse material |
| 9. Inspeção do projeto antes da emancipação | 9. Providenciar as normas e diretrizes e coordenar a inspeção | UGA | 9. Fazer a coordenação com o distrito, e participar da inspeção |
| C. Após a Emancipação | | | |

| | | | |
|---|---|-----|--|
| 1. Administração das terras retidas pelo órgão | 1. Providenciar as normas e diretrizes para o gerenciamento das terras | UT | 1. Implementação do programa |
| 2. Administração dos contratos dos lotes com os irrigantes | 2. Manter os arquivos e receber os pagamentos | UT | 2. Assegurar que os termos do contrato sejam cumpridos |
| 3. Organização dos escritórios e a equipe para operação e manutenção das estruturas | 3. Preparar os planos da organização e da equipe, e fazer a seleção da equipe | UGA | 3. Dar assistência na preparação do plano e na localização da equipe |
| 4. Operação e manutenção das estruturas principais | 4. Providenciar as normas e diretrizes e inspeções | UGA | 4. Supervisionar os escritórios de campo |
| 5. Gerenciamento da bacia hídrica e controle do uso da água | 5. Elaboração de critérios e diretrizes, manter registros dos direitos da água e | UGA | 5. Providenciar os escritórios de campo, e operar o sistema de coleta de dados |
| 6. Relacionamento com os distritos após a emancipação | 6. Elaboração de diretrizes e programas | UGA | 6. Implementação do programa |
| 7. Programa de Revisão da Operação e Manutenção (ROPERAÇÃO E MANUTENÇÃO), para os | 7. Desenvolvimento e gerenciamento do programa | UGA | 7. Fazer a coordenação com os distritos, dar assistência na logística e nas inspeções, e fiscalizar a implementação das recomendações do relatório |
| 8. Dar assistência técnica aos projetos emancipados e ao desenvolvimento dos projetos | 8. Desenvolvimento e implementação do programa | UGA | 8. Dar assistência na implementação do programa |
| 9. Programa de empréstimo para a reabilitação dos projetos emancipados | 9. Desenvolvimento e gerenciamento do programa | PE | 9. Dar assistência aos distritos no processo de solicitação de empréstimos |
| 10. Monitoramento e avaliação dos projetos | 10. Administração do banco de dados dos projetos, e monitoramento e avaliação dos | UMA | 10. Dar assistência nas atividades de monitoramento e avaliação, e na coleta de dados para o banco de |
| 11. Providenciar informações para o planejamento e para os projetos básicos e executivos dos novos projetos | 11. Revisão dos planos e “designs”, e dar informações | UGA | 11. Fornecer dados de experiência de campo para os planos e “designs” |
| 12. Segurança do pessoal | 12. Desenvolvimento do programa, critérios e diretrizes. Implementação do programa a nível de gerenciamento | UGA | 12. Implementação do programa a nível regional |

19. UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES DE GESTÃO DE PERÍMETROS IRRIGADOS

19.1 Sistemas computacionais para o manejo da irrigação

19.1.1. Sistema de assessoramento ao irrigante – S@I

Um Serviço de Assessoramento ao Irrigante – SAI deve levar a informação aos irrigantes de forma rápida, com confiabilidade. Dentre as atividades que podem viabilizar o alcance dos objetivos de um SAI são:

- Realizar avaliação de sistemas de irrigação e orientar a maneira correta de se irrigar;
- Calcular o Tempo de Irrigação para cada irrigante e informar o como, quando e quanto irrigar aos agricultores via SMS, e-mail e webservice;
- Difundir tecnologias sobre irrigação para técnicos e profissionais da área através de cursos de curta duração a técnicos e produtores.

O fluxograma do processo do Serviço de Assessoramento ao Irrigante - SAI pode ser visualizado na Figura.



Fluxograma do processo do SAI (Serviço).

Os técnicos após avaliação em campo utilizam o sistema para registrar todos os cultivos, fazendo uma análise do ciclo fenológico e do manejo da irrigação adotado para o cultivo. Nesse momento o sistema permite ao técnico escolher, em seu banco de dados, a referência do coeficiente de cultura (kc) adequado para cada cultivo da região.



Modelo de determinação da ETC e do Tempo de Irrigação (TI) pelo Sistema S@I.

Os técnicos também realizam periodicamente a avaliação da eficiência dos sistemas de irrigação (nas fazendas) fazendo as devidas recomendações técnicas, caso necessário. Com o registro dos resultados no S@I é possível determinar a real necessidade hídrica de cada cultura e fazer o correto manejo da irrigação nas fazendas.

Com este sistema é possível responder às demandas tecnológicas dos irrigantes e assessorá-los sobre o manejo da irrigação em função da tecnologia existente, do sistema de irrigação utilizado, do estado de cultivo e dos solos, bem como apoiar a melhoria na gestão técnico-econômica das associações de irrigantes para favorecer ao uso eficiente dos recursos, principalmente a água.

Um SAI pode contribuir através de uma estreita colaboração com os produtores em temas relacionados com o manejo do cultivo o cálculo de necessidades hídricas, o estabelecimento de calendário de irrigação e as avaliações dos sistemas de irrigação, entre outros aspectos.

20. NOÇÕES DE POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A água desempenha múltiplas funções, seja para atendimento das necessidades básicas humanas, animais e para a manutenção dos ecossistemas, seja como insumo na maioria dos processos produtivos. Estas múltiplas atribuições e conotações da água, devido ao seu caráter indispensável à vida, tornam essencial a normatização do seu uso, com uma legislação específica e atuação efetiva do poder público.

Os usos das águas brasileiras foram disciplinados pela Lei Federal no 9.433, de 08 de janeiro de 1997. A lei que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos trouxe aperfeiçoamentos em relação ao Código de Águas de 1934 - Decreto no 24.643, que visava permitir ao poder público controlar e incentivar o aproveitamento e uso racional das águas.

A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos, que irão orientar a implementação dos seus instrumentos definidos, entre eles a outorga de direito de uso de recursos hídricos:

- a) a água é um bem de domínio público;
- b) a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- c) em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- d) a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- e) a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- f) a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- a) assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- b) a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

- c) a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

20.1 Conceituação e caracterização do instrumento de outorga

São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- a) os Planos de Recursos Hídricos;
- b) o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- c) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- d) a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- e) a compensação a municípios;
- f) o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

De acordo com a **RESOLUÇÃO Nº. 16, DE 8 DE MAIO DE 2001** do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH a outorga de direito de uso de recursos hídricos é o ato administrativo mediante o qual a autoridade outorgante faculta ao outorgado previamente ou mediante o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato, consideradas as legislações específicas vigentes. Ela não implica alienação total ou parcial das águas, que são inalienáveis, mas o simples direito de uso e confere o direito de uso de recursos hídricos condicionado à disponibilidade hídrica e ao regime de racionamento, sujeitando o outorgado à suspensão da mesma, sendo o outorgado obrigado a respeitar direitos de terceiros.

Estão sujeitos à outorga:

- a) a derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água, para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo;
- b) extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

- c) lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- d) o uso para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos; e
- e) outros usos e/ou interferências, que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

Independem de outorga:

Existem casos em que o uso da água não será sujeito à outorga, estes casos deverão ser definidos pelo comitê de bacia hidrográfica da região ou, na ausência do comitê, pela autoridade outorgante do corpo hídrico. Entretanto, mesmo não sujeito à outorga, estes usos definidos deverão estar cadastrados junto à autoridade outorgante.

- a) o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais distribuídos no meio rural;
- b) as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, tanto do ponto de vista de volume quanto de carga poluente
- c) as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes: Os critérios específicos de vazões ou acumulações de volumes de água consideradas insignificantes são estabelecidos nos planos de recursos hídricos, devidamente aprovados pelos correspondentes comitês de bacia hidrográfica ou, na inexistência estes, pela autoridade outorgante.

Domínio das águas do Brasil

A Constituição Federal divide entre a União e os Estados o domínio da água, da seguinte forma:

- 1 - são bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham (CF art 20, inciso III);

2 - são bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (CF, art. 26, inciso I).



20.2 Órgãos Gestores Estaduais

A Agência Nacional de Águas – ANA, órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente - MMA, tem a finalidade de implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei n.º 9.433/1997, cabendo-lhe, dentre outras atribuições, regular os usos das águas dos rios e lagos de domínio da União por meio da Outorga e da Fiscalização.

LISTA DOS ÓRGÃOS GESTORES ESTADUAIS COM SITES

| Estado | Órgão | Site |
|---------------------|---|---|
| Acre | Instituto do Meio Ambiente do Acre - IMAC | http://www.imac.ac.gov.br/ |
| Amazonas | | |
| Alagoas | Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos | http://www.semarh.al.gov.br/recursos-hidricos/outorga |
| Bahia | Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos | http://www.sistema.seia.ba.gov.br |
| Ceará | Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH | http://www.srh.ce.gov.br/eixos-de-atuacao |
| Distrito Federal | ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal | http://www.adasa.df.gov.br/ |
| Espírito Santo | Agência Estadual de Recursos Hídricos | http://www.agerh.es.gov.br/ |
| Goiás | Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos | http://www.secima.go.gov.br/post/ver/198106/outorga |
| | Secretaria Estadual do Meio Ambiente | http://www.sigla.sema.ma.gov.br/sigla/index.jsf |
| Mato Grosso | Secretaria de Estado de Meio Ambiente | http://www.sema.mt.gov.br/ |
| Mato Grosso do Sul | IMASUL - Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul | http://www.imasul.ms.gov.br/ |
| Minas Gerais | Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM | http://www.igam.mg.gov.br/gestao-das-aguas/outorga |
| Pará | Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS | http://www.semas.pa.gov.br/diretorias/recursos-hidricos/outorga/ |
| Paraíba | AESA: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba | http://www.aesa.pb.gov.br/outorga/orientacoes.php |
| Paraná | Secretaria do meio Ambiente e dos Recursos Hídricos | http://www.meioambiente.pr.gov.br |
| Pernambuco | APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima | http://www.apac.pe.gov.br/outorga/ |
| Piauí | Secretaria Estadual do meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMAR | http://www.semar.pi.gov.br/index.php |
| Rio de Janeiro | Instituto Estadual do Meio Ambiente - INEA | http://www.inea.rj.gov.br/Portal/index.htm |
| Rio Grande do Norte | Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - | http://www.semarh.rn.gov.br/Index.asp |
| Rio Grande do Sul | Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento | http://www.sema.rs.gov.br/ |

| | | |
|-----------------------|--|---|
| | Sustentável do Rio Grande do Sul | |
| Rondônia | Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental | http://www.sedam.ro.gov.br/ |
| Roraima | Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos- FEMARH | http://www.femact.rr.gov.br/ |
| Santa Catarina | Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável | http://www.aguas.sc.gov.br/ |
| São Paulo | DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica | http://www.dae.sp.gov.br/ |
| Sérgipe | Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos | http://www.semarh.se.gov.br/srh/ |

20.3 Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos

(<http://cnarh.ana.gov.br/sistemacnarh.aspx>)

O CNARH foi desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA), em parceria com autoridades estaduais gestoras de recursos hídricos. O objetivo principal é permitir o conhecimento do universo dos usuários das águas superficiais e subterrâneas em uma determinada área, bacia ou mesmo em âmbito nacional.

O conteúdo do CNARH inclui informações sobre a vazão utilizada, local de captação, denominação e localização do curso d'água, empreendimento do usuário, sua atividade ou a intervenção que pretende realizar, como derivação, captação e lançamento de efluentes. **O preenchimento do cadastro é obrigatório para pessoas físicas e jurídicas, de direito público e privado, que sejam usuárias de recursos hídricos, sujeitas ou não a outorga**

20.4 Passos para encaminhamento dos pedidos de outorga na ANA

Passo 1 – Cadastro no CNARH

Como procedimento estabelecido para realizar o pedido de outorga, a ANA solicita que o usuário faça, como passo inicial, o seu registro no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH no endereço eletrônico <http://cnarh.ana.gov.br/>.

Com a implementação do CNARH, instituído por intermédio da Resolução ANA nº 317, de 26 de agosto de 2003, este passa a ser a principal porta de entrada na ANA dos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

O CNARH é parte integrante do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH, que está sendo desenvolvido continuamente pela ANA, envolvendo novos módulos e aplicativos.

De acordo com a Resolução ANA nº 317, de 2003, o CNARH contém informações sobre a vazão utilizada, local de captação, denominação e localização do curso d'água, empreendimento do usuário, sua atividade ou a intervenção que pretende realizar, como derivação, captação e lançamento de efluentes, a serem prestadas pelos usuários de recursos hídricos, em formas e tempos a serem definidos pela ANA.

Todos os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos, nos termos da Lei nº 9.433/1997, devem estar obrigatoriamente registrados no CNARH, assim como as captações, os lançamentos e as acumulações que independem de outorga, para fins de controle de usos múltiplos. Também devem se cadastrar no CNARH as obras de travessia de corpos de água tais como pontes, passagens molhadas, dutos e outras interferências hidráulicas como diques, canalizações e soleiras de nível, apesar de não estarem sujeitas à outorga.

Após abrir a página do CNARH, clique em “Acesse o CNARH” e em “Usuários de Recursos Hídricos”. Se você nunca se registrou no CNARH, clique em “Novo Usuário” e preencha seu nome, CPF e e-mail. O Sistema enviará para o seu e-mail uma senha de acesso. Entre com essa senha e com o seu CPF nos campos “Senha” e “Identificação”, respectivamente. Se tiver dúvidas, entre em “Instruções de Operação” ou acesse o “Manual do CNARH”, disponível na mesma página ou ligue gratuitamente para 0800-725-2255.

No CNARH, preencha todas as informações sobre o seu empreendimento, finalidades ou componentes e todas as captações de água e lançamentos de efluentes, incluindo aquelas em redes de abastecimento e de esgotamento sanitário, em águas subterrâneas e rios de domínio da União e dos Estados.

É importante ressaltar que para alguns usos, como irrigação, saneamento (abastecimento/esgotamento) e piscicultura em tanque escavado/viveiro, o usuário deverá, antes de se registrar no CNARH, preencher primeiramente as planilhas auxiliares que são facilitadoras e pré-requisitos para as entradas de dados no CNARH, disponíveis na página eletrônica (<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/outorgaefiscalizacao/PedidoOutorga.aspx>).

No caso específico da irrigação, os resultados indicados na parte inferior da planilha de irrigação deverão ser transcritos para o quadro “Vazões Sazonais” do CNARH (Figura abaixo).



| Mês | Vazão (m³/h) | Tempo (h/dia) | Período (dias/mês) | Total mensal (m³/mês) |
|-----------|--------------|---------------|--------------------|-----------------------|
| Janeiro | | | | |
| Fevereiro | | | | |
| Março | | | | |
| Abril | | | | |
| Mai | | | | |
| Junho | | | | |
| Julho | | | | |
| Agosto | | | | |
| Setembro | | | | |
| Outubro | | | | |
| Novembro | | | | |
| Dezembro | | | | |

Volume Total Anual (m³/ano) 0,0

* Vazão estabelecida na outorga de direito de uso de recursos hídricos, ou para o caso de não haver ainda outorga, a vazão passível de ser outorgada

Figura 8 -1 Quadro de Vazões Sazonais a ser preenchido no CNARH para cada ponto de captação para irrigação.

Ressalta-se que a análise técnica do pedido de outorga será feita com base nos dados informados na Declaração de Uso do CNARH, que deverão estar iguais aos dados obtidos na PLANILHA DE IRRIGAÇÃO, e, dessa forma, eles devem estar corretos e atualizados.

Durante o período de vigência da outorga, o requerente deverá manter em seu poder todos os documentos comprobatórios das informações prestadas no CNARH e nos formulários de solicitação de outorga, comprometendo-se a disponibilizá-los, à ANA, a qualquer tempo, caso necessário, ficando sujeito às penalidades legais em caso de inexpressão da verdade.

✚ Passo 2 – Preenchimento e envio do requerimento de outorga

Preencha o formulário de REQUERIMENTO de outorga, disponível na página <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/outorgaefiscalizacao/PedidoOutorga.aspx> e envie-o, juntamente com os demais documentos necessários constantes no REQUERIMENTO, descritos no Quadro 2 abaixo, para a ANA no endereço:

Agência Nacional de Águas – Superintendência de Regulação – Setor Policial – Área 5, Quadra 3, Bloco L – CEP: 70610-200 – Brasília – DF.

No REQUERIMENTO, que deverá ser assinado pelo requerente, deverão constar os dados do responsável técnico pelas informações do pedido de outorga e o número da declaração de uso gerada pelo CNARH.

Em bacias e períodos específicos, a ANA poderá considerar a Declaração de Uso do CNARH como requerimento de outorga, dispensando o envio dos formulários de solicitação de outorga pelos Correios. Esses casos serão definidos mediante resolução específica da ANA.

Na página eletrônica <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/outorgaefiscalizacao/agilize> encontra-se toda orientação para solicitação de outorga e providências quanto aos documentos necessários.

20.5 Passos para encaminhamento dos pedidos de outorga no estado onde está sendo realizado o curso

A outorga é emitida pelas autoridades outorgantes da União, dos Estados e do Distrito Federal, de acordo com a dominialidade do corpo hídrico.

Os rios e lagos que banham mais de um Estado ou país e, ainda, as águas armazenadas em reservatórios administrados por entidades federais (açudes do DNOCS e da CODEVASF, por exemplo) são de domínio da União e, nestes casos, a outorga é emitida pela ANA.

Os demais rios, lagos e açudes, bem como as águas subterrâneas, são de domínio ou dos Estados ou do Distrito Federal e a outorga é emitida pela respectiva autoridade outorgante.

A ANA e as demais autoridades outorgantes poderão informar ao usuário se o corpo hídrico é de domínio da União, do Estado ou do Distrito Federal.

No item 9.2 é apresentado um quadro com as listas de órgãos gestores responsáveis pela emissão da outorga de todos os estados onde este curso será ministrado; e o passo a passo para a solicitação, estará disponível na apresentação em slides no dia do curso.

20.6 Noções De Licenciamento Ambiental Para Irrigação

Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

O licenciamento ambiental é feito em três etapas distintas e está enunciado no art. 8º, I, II e III da resolução do CONAMA nº 237/97, que assim dispõe:

- I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;
- III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

- I - Documentos, projetos e estudos ambientais;
- II - Requerimento;

- III - Análise pelo órgão ambiental competente;
- IV - Solicitação de esclarecimentos pelo órgão ambiental competente;
- V - Audiência pública, quando couber;
- VI - Solicitação de esclarecimentos e complementações decorrentes de audiências públicas, quando couber;
- VII - Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;
- VIII - Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade.

20.7 Cadastro Ambiental Rural (CAR)

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um registro público eletrônico, de abrangência nacional feito junto ao órgão ambiental competente. O registro é obrigatório para todos os imóveis rurais e tem como finalidade integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

Onde faço a inscrição no CAR?

A inscrição deve ser feita junto ao órgão ambiental estadual ou municipal competente, que disponibilizará na internet programa destinado à inscrição no CAR, bem como à consulta e acompanhamento da situação de regularização ambiental dos imóveis rurais. Estados que não possuem sistemas eletrônicos poderão utilizar o Módulo de Cadastro para fins de atendimento ao que dispõe a Lei 12.651/12 e acesso a seus benefícios. Desta forma, antes de acessar o Módulo CAR para realizar inscrição, verifique se o imóvel rural que pretende cadastrar se localiza em unidade da federação no qual o órgão ambiental responsável por recepcionar as inscrições no CAR possui sistema eletrônico próprio e página específica para tal finalidade. Nesses casos, não será possível inscrever seu imóvel rural no CAR por meio do Módulo de Cadastro disponibilizado nesta página. Para realizar a inscrição, acesse o sítio eletrônico e/ou entre em contato com o órgão ambiental competente do Estado da federação em que se localiza o imóvel rural para obter informações acerca dos procedimentos a serem adotados.

Passos para o cadastro Rural:

1. Entre na página do CAR na internet, (<http://www.car.gov.br>) e acesse o site.
2. Módulo Cadastro: Baixe o programa Módulo de Cadastro e instale no seu computador. Selecione o estado em que o imóvel está localizado, e caso esteja de acordo com os termos de uso, baixe o programa conforme o sistema operacional que desejar (Windows, Linux ou Mac). Lembre-se de verificar os requisitos mínimos para operar o sistema.
3. Baixe imagens: As imagens de satélite disponíveis para cadastramento do imóvel devem ser instaladas no programa Módulo Cadastro. Você pode utilizar imagens armazenadas em disco ou obtê-las da internet. Nos dois casos, selecione o estado, a cidade e então aperte a opção baixar. Repita o procedimento selecionando municípios conforme a localização do imóvel.
4. Cadastro do imóvel: Na opção Cadastro de Imóveis acesse o botão cadastrar novo imóvel e selecione o tipo de imóvel que irá cadastrar. Depois de identificar o responsável pelo cadastramento, forneça dados e informações de identificação do proprietário ou possuidor. No final responda ao questionário, fornecendo informações complementares sobre a situação do imóvel. Selecione Finalizar e armazene o protocolo que será emitido.
5. Enviar cadastro: Após finalizar o cadastro ou retificação do Imóvel Rural, é necessário enviá-lo ao SiCAR pela internet para emissão do Recibo de Inscrição CAR. Selecione a opção Gravar para envio. Após salvar o arquivo, acesse a opção enviar. Localize e selecione o arquivo e então envie apertando o botão correspondente. Em caso de sucesso você receberá uma mensagem de confirmação.
6. Retificação do cadastro: Esse passo só pode ser realizado informando o número de inscrição do CAR. Caso perceba que cometeu algum erro ou precise complementar informações para que possa retificar o cadastro, o número deverá ser enviado ao SiCAR, com emissão do recibo de inscrição.
7. Análise do imóvel: As inscrições recebidas pelo SiCAR serão submetidas às regras de validação e análise automática e passarão por análise e validação por parte de órgão competente, dos documentos

e informações apresentados. Pendências e inconsistências serão comunicadas ao responsável pela inscrição, para que seja feita a adequação, se necessário, das informações declaradas.

É necessário que o proprietário saiba que para preencher as informações do sistema, sua propriedade deve estar georreferenciada, ou seja, tornar as coordenadas de sua propriedade conhecidas em um dado sistema de referência, este serviço pode ser realizado por topógrafos, técnicos em agrimensuras, ou profissionais habilitados pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e credenciado junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.A.de; MONTE, F.S.de S.; PAULA, L.A.M.de. Avaliação do programa transferência da gestão de perímetros de irrigação na percepção dos irrigantes do projeto Morada Nova. **Documentos Técnicos-Científicos**, v.41, n.4, p.781-798, 2010.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. In: DOURADO, A.; FREIRE JÚNIOR, E.; MACAHDO, F.O.C.; MOREIRA, M.; LIMA, R.G.de; SANTOS, R.L.F. dos. **Perímetros públicos de irrigação: proposta para o modelo de transferência da gestão**. Brasília: MBA da Gestão, 2006. 72p.

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

CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM (CONIRD), 7, 1986, Brasília. **Emancipação de Perímetros Irrigados da CODEVASF**. Brasília: ABID, 1986. 1117 p.

EFFERTZ, R.; OLSON, D.C.; VISSIA, R.; ARRUMATEGUI, H. (2º Ed.). **Operação e Manutenção de Projetos de Irrigação**. Brasília: Bureau of Reclamation, 2002. 381p.

GARCÉS-RESTREPO, C.; VERMILLION, D.L. **Irrigation Management Transfer in Colombia: Assessment of Seven Transferred Districts**. In: JOHNSON S.J.; VERMILLION, D.

L.; SAGARDOY, J.A. Irrigation management transfer. Rome: Food and Agricultural Organization of the UN and the International Irrigation Management Institute, 1995. p. 369-388. 1995. Water Report No. 5.

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.

PASSADOR, C.S.; PASSADOR, J.L.; MOREIRA, M. Transferência de gestão dos perímetros públicos de irrigação: uma proposta metodológica. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v.11, n.3, p.379-392, 2009.