

A EXPERIÊNCIA DA ALOCAÇÃO NEGOCIADA DE ÁGUA NOS VALES DO JAGUARIBE E BANABUIÚ

Ubirajara Patrício Álvares da Silva¹, Antônio Martins da Costa², Gianni Peixoto B. Lima³ & Berthyer Peixoto Lima⁴

RESUMO --- Até a criação da SRH em 1987, o poder público insistia em políticas emergenciais. A nova política de recursos hídricos passou a ser um divisor de água quanto à segurança hídrica e ao resgate da dignidade do povo cearense. Com a criação da COGERH em 1993 passou-se a gerenciar os principais reservatórios e a implementar uma nova gestão baseada na integração, participação e descentralização. Esse processo teve como palco inicial o Vale do Jaguaribe e Banabuiú. A primeira experiência desse novo modelo foi na alocação de água negociada, nos citados vales a partir de 1994, que apresentava uma demanda de vazão na ordem de 24 m³/s, onde o setor de irrigação barganhava 82 %. O conflito de interesse era ainda incrementado quando a Região Metropolitana de Fortaleza necessitava de complementação hídrica. Alguns aspectos metodológicos foram considerados, tais como o respeito da realidade de cada comunidade, a dotação de informações técnicas e a capacitação dos usuários. Para a mediação dos conflitos algumas premissas foram atendidas: o diálogo, o aparato técnico e normativo, para nortear todo o processo de alocação. O resultado após 12 anos de alocação foi a redução da vazão liberada, devido a otimização do uso da água.

ABSTRACT --- Until the foundation of the Water Resources Secretary – SRH in 1987, the government authorities insisted in emergence policies. The new water resources policy became a watershed boundary for the water insurance and for the recovery of the dignity to the people of Ceará. With the creation of COGERH in 1993 started the managing of the main reservoirs and the implementation of a new water management model based on the principles of integration, participation and decentralization. This process had as the main stage the Jaguaribe and Banabuiu river valleys. The new model first experience was the negotiated allocation of water in those valleys, which started in 1994. when the water demands achieved 24 m³/s, with the irrigation sector occupying 82% of this total. In dry years when another basin, the Metropolitana basin, needed a complementary water supply from those valleys some conflicts over water use have raised. Some methodological aspects were considered here, such as the respect to each community realities, taking into account the technical information and water users training programs. For the conflict mediation some premises were considered as the dialog and the normative and technical issues to guide all the process of negotiation for the allocation.

Palavras-chave: Alocação negociada, participação, gestão de recursos hídricos.

¹ Analista em Gestão de Recursos Hídricos da COGERH, Av. Aualdo Batista, 1550, 60.830-080, Fortaleza – CE, bira@cogerh.com.br

² Coordenador de Gestão de Recursos Hídricos da SRH, Av. Aualdo Batista, 1550, 60.830-080, Fortaleza – CE, martins@srh.ce.gov.br

³ Assistente da Diretoria de Operação da COGERH, Av. Aualdo Batista, 1550, 60.830-080, Fortaleza – CE, gianni@cogerh.com.br

⁴ Gerente das Bacias Metropolitanas da COGERH, Av. Aualdo Batista, 1550, 60.830-080, Fortaleza – CE, berthyer@cogerh.com.br

1 INTRODUÇÃO

O Estado do Ceará está situado no Nordeste do Brasil, com uma área de 148.017 Km², correspondendo a 1,7% da área do Brasil e 9,4% da área do Nordeste. Onde vivem 7,4 milhões de pessoas, divididas em 184 municípios (IBGE, 2000, citado por Lima 2002). A pluviosidade média anual do Ceará varia de aproximadamente 500 mm na região dos Inhamuns, a sudoeste do Estado, a 2.000 mm no Planalto da Ibiapaba e na serra de Guaramiranga. Ao longo da faixa litorânea, essa pluviosidade varia de 1.000 a 1.200 mm. A média geral do Estado é de 775 mm (SRH, 1992a).

O Estado do Ceará tem 92,5 % de seu território inserido na Zona Semi-Árida, e percentagem ainda mais próxima de cem por cento, situado no Polígono das Secas (Carvalho, 1988). Apresenta ainda 70% de seu território com um embasamento de rochas cristalinas (SRH, 1992b), resultando numa baixa disponibilidade de água subterrânea.

O processo de organização do sistema institucional e legal de gestão de recursos hídricos no Ceará teve como marco a criação da Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará - SRH, em 1987, que desenvolveu o seu trabalho na perspectiva de estruturação do arcabouço necessário para o desenvolvimento desse trabalho, resultando na definição da Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei 11.996 de 24 de julho de 1992. Outra etapa importante desse processo foi a criação da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH, enquanto o ente executivo da implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos no estado.

A COGERH, organismo executivo da Política Estadual de Recursos Hídricos, realiza atualmente o monitoramento qualitativo e quantitativo da água em 126 reservatórios, entre estaduais e federais, por convênio, totalizando uma acumulação de 17,79 bilhões de m³ de água, correspondendo aproximadamente a 90% da capacidade de acumulação de todos os açudes existentes no Estado. Desse universo, a maioria já vem sendo gerenciado participativamente através de reuniões ou seminários de alocação negociada de água.

2 AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO CEARÁ

A adoção da bacia hidrográfica como unidade de gestão figura como um dos princípios fundamentais do gerenciamento dos recursos hídricos. No planejamento das ações regionais, procurou-se atender a esse princípio e ainda a outro ponto referente à racionalidade do processo de administração: as unidades regionais de gerenciamento, denominadas regiões hidrográficas, deveriam ter áreas de mesma ordem de grandeza. Assim foram delineadas 11 regiões hidrográficas, das principais bacias hidrográficas, duas apresentam características que as distinguem das demais: a bacia do rio Jaguaribe e a bacia do rio Poti.

O rio Poti é o principal formador da única bacia hidrográfica, em território cearense, cujas águas são também do interesse de outro Estado da Federação, o Piauí. Não obstante esse fato, nessa bacia estão localizados os maiores reservatórios construídos pelo Governo Estadual. Nessas condições, a formação do Comitê de Bacia para gerenciar os recursos hídricos haverá de contemplar a presença de representante da União e do Estado do Piauí.

Por sua vez, a bacia do rio Jaguaribe apresenta como peculiaridade seu tamanho quando comparado às demais bacias do Estado. Todavia, em termos de gerenciamento, todas as suas águas interessam unicamente ao Ceará. Com vistas à facilidade de administração, julgou-se conveniente dividir essa bacia em cinco regiões hidrográficas: Alto Jaguaribe, Salgado, Médio Jaguaribe, Banabuiú e Baixo Jaguaribe.

As demais regiões hidrográficas se distribuem ao longo do litoral cearense e são formadas: 1) pela bacia de drenagem de seu rio principal, como as regiões do Curu e Acaraú; 2) por um conjunto de bacias litorâneas, como as regiões do Coreaú, do Aracatiaçu e Metropolitana. Como pode ser visto na figura 1.

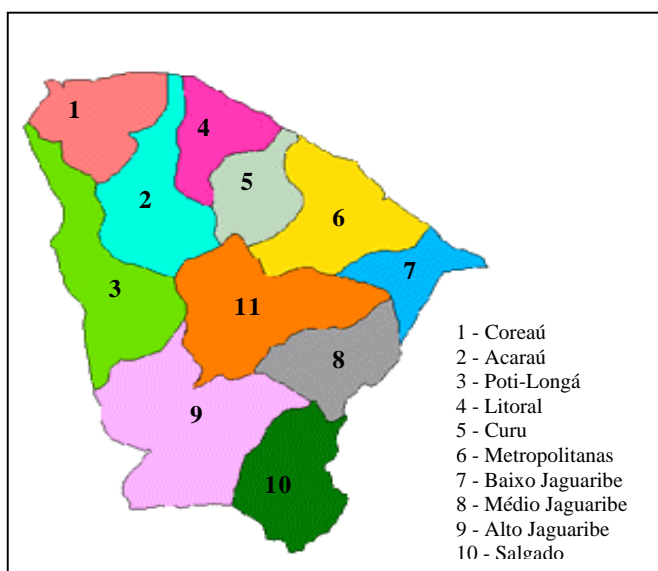


Figura 1 – As Bacias Hidrográficas do Ceará

3 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO JAGUARIBE⁵

O rio Jaguaribe percorre um trajeto aproximado de 633 km, desde as suas nascentes na Serra da Joanhina – no Município de Tauá – até a sua foz no Oceano Atlântico. Sua bacia drena uma área correspondente a 48% do Estado do Ceará – beneficiando 81 municípios – perfazendo um total de 72.043 km². A mesma, por ser muito grande e heterogênea, foi dividida em 5 regiões hidrográficas:

⁵ COGERH, 1999.

• Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe - iniciando nas nascentes do rio Jaguaribe, representada pela junção dos rios Trici e Carrapateiras. O rio Jaguaribe, nesta região, possui uma extensão aproximada de 325 km. Drena uma área de 24.636 Km² até alcançar o açude Orós, principal reservatório desta sub-bacia, localizado próximo ao exutório da mesma. A capacidade de armazenamento de água do Alto Jaguaribe engloba 18 reservatórios, gerenciados pela COGERH, totalizando uma acumulação de 2.792.563.000 m³. Dentre estes, está o açude Orós, que apesar de ser o maior, sua contribuição como fonte hídrica para esta bacia é insignificante, o que é explicado pela sua localização no trecho final da sub-bacia, constituindo-se como importante fonte hídrica para o Médio e Baixo Jaguaribe, garantindo a perenização do rio Jaguaribe até sua foz, além de contribuir também para o açude Lima Campos, na bacia do Salgado. Nesta região estão inseridos 24 municípios;

• Região Hidrográfica do Salgado - o rio Salgado é o principal afluente da margem direita do rio Jaguaribe e desenvolve-se no sentido sul-norte, até encontrar o rio Jaguaribe, logo a jusante da barragem do açude Orós, sendo formado pela junção dos riachos Batateiras e dos Porcos, cujas nascentes localizam-se no sopé da Chapada do Araripe. Drena uma área de 12.865 Km². Sua oferta hídrica superficial é determinada pelos 13 açudes, monitorados pela COGERH, com uma capacidade de acumular 447.410.000 m³ de água. Nesta região estão inseridos 23 municípios;

• Região Hidrográfica do Médio Jaguaribe - possui uma área de 10.376 Km². Com um curso de aproximadamente 171 km de extensão compreendida entre a válvula do açude Orós e a ponte de Peixe Gordo, na BR-116. No intervalo entre esses dois pontos, mais especificamente em Jaguaribara, foi construído o açude Castanhão, que pereniza um trecho da bacia do médio e é , responsável pela perenização ao longo da Região Hidrográfica do Baixo Jaguaribe, até a foz do rio Jaguaribe. Esta bacia conta com 13 açudes monitorados pela COGERH, que possui uma capacidade de acumulação de 6.860.905.600 m³ de água. Nesta região estão inseridos 13 municípios;

• Região Hidrográfica do Banabuiú - drenando uma área de 19.316 Km², o rio Banabuiú apresenta-se como principal tributário do rio Jaguaribe, com extensão de 314 km, tendo sua foz localizada próximo a sede municipal de Limoeiro do Norte. São seus afluentes, pela margem esquerda, os rios Patú, Quixeramobim e Sitiá, e pela margem direita destaca-se apenas o riacho Livramento. Esta sub-bacia apresenta o maior nível de açudagem entre as regiões hidrográficas do Jaguaribe, englobando 17 açudes monitorados, totalizando uma acumulação de 2.755.909.000 m³ de água. Nesta região estão inseridos 12 municípios;

• Região Hidrográfica do Baixo Jaguaribe - drena uma área de 5.452 Km², percorrendo cerca de 137 km, que se estende desde a Ponte de Peixe Gordo na BR-116 até a sua foz, localizada na cidade de Fortim. O rio Jaguaribe, nessa região, tem como principal tributário o rio Palhano, no qual

está localizado o único reservatório gerenciado pela COGERH desta sub-bacia, o açude Santo Antônio de Russas, com uma capacidade de acumular 24.000.000 m³. Nesta região estão inseridos 09 municípios.

4 DEMANDA ANUAL POTENCIAL DE ÁGUA DA BACIA DO JAGUARIBE⁶

O Plano de Gerenciamento do Jaguaribe, realizado em 1999, comparou e complementou os dados existentes no Plano Estadual de Recursos Hídricos - P.E.R.H., buscando simplificar a estimativa de demanda na bacia baseando-se apenas naqueles consumos que são efetivamente importantes em termos quantitativos, a saber: irrigação pública e privada; consumo humano urbano, representado apenas por aquelas localidades com mais de 1.000 habitantes e a demanda industrial. A demanda agregada dos principais usos pode ser visto na tabela 1:

Tabela 1 - A demanda agregada dos principais usos na Bacia do Jaguaribe

SUB-BACIA	Demanda (m ³)				Total	%
	Humana	Irrigação Pública	Irrigação Privada	Industrial		
Alto Jaguaribe	9.995.249	25.056.180	12.710.356	2.787.390	50.549.175	11,93
Médio Jaguaribe	2.785.031	8.024.940	50.352.557	990.000	62.152.528	14,66
Baixo Jaguaribe	6.594.059	46.890.000	43.491.319	5.395.560	102.370.938	24,15
Rio Banabuiú	8.718.817	70.866.000	14.490.319	5.376.030	99.451.166	23,46
Rio Salgado	23.610.379	51.930.000	25.614.479	8.164.206	109.319.064	25,79
SUBTOTAL	51.703.535	202.767.120	146.659.030	22.713.186	423.842.871	56,98
%	12,20	47,84	34,60	5,36	100,00	-
RMF	184.217.614	-	-	135.737.251	319.954.865	43,02
TOTAL GERAL	235.921.161	202.767.168	146.659.065	158.450.443	743.797.836	100,00

Esta tabela mostra a participação percentual de cada sub-bacia na demanda de água, observa-se que a sub-bacia do Salgado é a sub-bacia que mais demanda água. É importante salientar que uma parte considerável da água para atender a demanda da bacia do Salgado vem da oferta hídrica subterrânea. Observa-se também que a irrigação pública é a maior demandadora de água da Bacia do Jaguaribe.

Em anos de escassez hídrica no sistema de abastecimento da Região Metropolitana de Fortaleza - RMF, como ocorreu no ano seco de 1998, há a necessidade de complementação da oferta com a água oriunda do rio Jaguaribe, o que é feito através do canal do Trabalhador, construído em 1993. Até 2001, a água que chegava à estação de bombeamento de Itaiçaba, onde tem início o canal era fornecida pelo açude Orós. A partir de 2002, com a conclusão do açude

⁶ COGERH, 1999.

Castanhão, a água destinada ao baixo Jaguaribe e ao canal, quando necessário, passou a vir deste reservatório.

Com a conclusão do primeiro trecho do Canal da Integração, com a extensão de 54,7 km, partindo da barragem do Castanhão até a barragem de Curral Velho, em Morada Nova, o reservatório passa a fornecer água para o suprimento de comunidades ao longo do canal além do Projeto irrigado Tabueiro de Russas, que terá 10,6 mil ha de área irrigada, que inicialmente era previsto receber água do açude Banabuiú. Quando forem concluídos os trechos 2 e 3 do Canal da Integração, este sistema terá condições de transferir água para a Região Metropolitana de Fortaleza, quando necessário, possibilitando a garantia de oferta hídrica na região num horizonte de 30 anos. A partir do início da operação do projeto, o Canal do Trabalhador ficará para o uso local, tanto para o atendimento do abastecimento humano, como para a irrigação que deverá sofrer uma expansão com o aumento da água disponível para esta atividade.

5 CARACTERIZAÇÃO DO VALE DO JAGUARIBE E BANABUIÚ

Os Vales do Jaguaribe e Banabuiú, eram perenizados inicialmente pelos açudes Orós e Banabuiú, e a partir de 2002, o Castanhão, mesmo sem estar concluído, começou a perenizar o baixo vale do Jaguaribe (COGERH, 2002). Atualmente esses três açudes são responsáveis pela perenização dos referidos vales. O Açude Orós pereniza um trecho de 109,24 km; O açude Banabuiú pereniza um trecho de 135,90 km e o Castanhão um trecho de 150,34 km. Os dados dos referidos açudes podem ser vistos na tabela 2:

Tabela 2 – Dados dos açudes que perenizam os Vales do Jaguaribe e Banabuiú.

AÇUDE	MUNICÍPIO	CAPACIDADE (m ³)	RIO BARRADO	ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA	VAZÃO REGULARIZAD A (90%)
Orós	Orós	1.940.000.000	Jaguaribe	25.712,45 km ²	20,40 m ³ /s
Banabuiú	Banabuiú	1.601.000.000	Banabuiú	14.243,49 km ²	12,93 m ³ /s
Castanhão	Alto santo	6.700.000.000	Jaguaribe	45.018,41 km ²	30 m ³ /s

Estão inseridos nos referidos vales, 19 municípios: Quixelô, Iguatu, Orós, Icó, Jaguaribe, Jaguaretama, Jaguaribara, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Alto Santo, Limoeiro do Norte, Quixeré, Russas, Jaguaruana, Itaiçaba, Aracati, Fortim, Morada Nova e Banabuiú. Alguns situados à montantes outros à Jusante dos açudes Orós, Banabuiú e Castanhão. Nestes vales foram implantados, na década de 1970, pelo DNOCS, os perímetros públicos irrigados de Morada Nova, localizado em Morada Nova, com 3.737 ha irrigados, utilizando o método superficial. Também foi implantado o perímetro de Icó-Lima Campos, em Icó, sendo atendido pelo açude Lima Campos e o Orós, havendo um túnel de ligação entre os dois açudes. Este perímetro tem uma área de 2.712 ha, também utilizando o método superficial. Na década de 80 foi implantado, pelo DNOS, o Perímetro

Jaguaribe-Apodi (DIJA), localizado na Chapada do Apodi, município de Limoeiro do Norte, sendo atendido com água dos açudes Orós e Castanhão. Totalizando 2.800 ha irrigados, utilizando Pivô central e de irrigação localizada. Atualmente está em implantação o Projeto Tabuleiros de Russas, onde está prevista uma área total de 10.600 ha, utilizando o método de irrigação localizada. A fonte hídrica será o açude Banabuiú. Na figura 2 pode ser visto o fluxograma dos referidos vales:

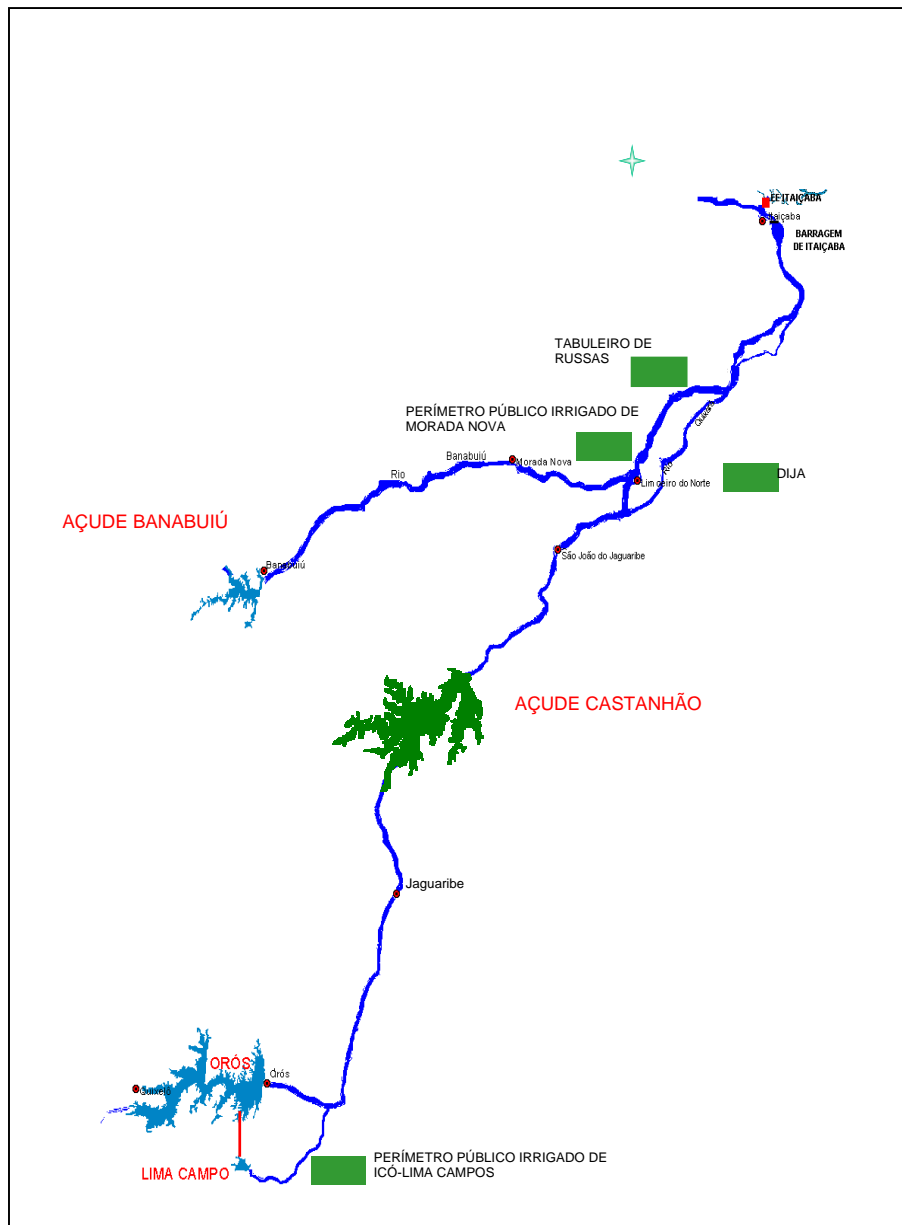


Figura 2 – Fluxograma dos vales do Jaguaribe e Banabuiú

Segundo o Cadastro de Usuários de água Bruta (COGERH, 1999/2000), existem 19.000 ha irrigados no Vale do Jaguaribe e 7.000 ha no Vale do Banabuiú, totalizando 26.000 ha. Nestas áreas predominam culturas irrigadas com métodos de baixa eficiência no uso da água, sendo 45% da área utilizada para irrigação de arroz. Em relação ao método de irrigação predomina o método de inundação, em 52% das áreas cadastradas.

6 ALOCAÇÃO NEGOCIADA DE ÁGUA

Nos últimos dez anos, com a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, houve significativos avanços no processo de definição da *operação dos açudes*, isto é, da quantidade de água que esses açudes devem liberar através de suas comportas para atender as demandas dos usuários de água. As definições da operação começaram a ser descentralizadas e com a participação da sociedade local.

O processo de alocação negociada de água é promovido pela COGERH anualmente, ocorrendo sempre após a quadra chuvosa do Ceará, pois só após esse período é possível definir a disponibilidade hídrica de cada açude, em função da recarga de água recebida. São realizados seminários nos quais é apresentado a situação atual e a simulação de esvaziamento dos açudes, avaliada a demanda, definida a vazão a ser liberada, e formada uma comissão de usuários de água para o acompanhamento da operação. As deliberações das reuniões são registradas em atas assinadas por seus participantes, constituindo um documento de referência oficial para a operação dos açudes.

No Ceará esse processo é realizado tanto para os açudes isolados (açudes geralmente de médio porte⁷ que perenizam isoladamente um vale determinado, tendo alcance localizado), quanto para os sistemas estratégicos (grandes vales perenizados por um agrupamento de açudes), como o caso dos vales do Jaguaribe/Banabuiú, vale do Curu e do vale do Acaraú.

Nos últimos 4 anos a COGERH tem aumentado o número de reservatórios gerenciados através do modelo participativo. Em 2002 o total estava cerca de 64 reservatórios. Em 2003 elevou-se para 83 reservatórios. Em 2004, 92 açudes foram operados participativamente e em 2005, chegou-se a 95 reservatórios, o que permitiu a perenização⁸ de 2.247 km.

7 ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA A ALOCAÇÃO NEGOCIADA DE ÁGUA⁹

Tendo em vista que a definição de alocar a água de forma participativa envolve uma mediação de interesses políticos, sociais e econômicos, onde participam atores sociais diversos, em realidades locais diferenciadas, devem ser considerados alguns procedimentos que são fundamentais para que esse trabalho alcance seus objetivos:

⁷ Conforme Decreto N^o 23.068, de 11 de fevereiro de 1994, que regulamenta o controle técnico das obras de oferta hídrica, os açudes são classificados segundo o volume hidráulico acumulável, podendo ser: **pequeno** (acima de 0,5 até 7,5 10⁶ m³); **médio** (acima de 7,5 até 75 10⁶ m³); **grande** (acima de 75 até 750 10⁶ m³); **macro** (acima de 750 10⁶ m³). SRH, 1994.

⁸ Os rios do Ceará são intermitentes, isto é, param de correr após o período chuvoso. Perenização é o processo de manter os rios com um fluxo de água, ou seja, a água acumulada nos açudes, durante o período chuvoso, é liberada pelas comportas, de forma que mantenha o rio correndo durante toda a estação seca, objetivando atender os diversos usos ao longo de seu percurso. A vazão e o comprimento do trecho a ser perenizado é determinado em função da capacidade do açude, seu nível de acumulação atual, as demandas e localização dos usuários.

⁹ Silva, 2004.

I - Respeitar as especificidades de cada realidade, enquanto espaço de negociação social, com o intuito de mediar eventuais conflitos que venham a ocorrer;

II - Dotar os usuários de água de informações técnicas para que possam ter uma visão global e integrada da problemática dos recursos hídricos;

III - Capacitar os usuários de água, nos diversos usos, para que estes possam acompanhar as ações governamentais e colaborar com o processo de gestão dos recursos hídricos.

A alocação participativa de água, é um processo de mediação de interesses diferentes, competitivos e por vezes conflituosos, sendo necessário o atendimento das seguintes premissas:

a) *Diálogo* - é preciso garantir uma ambiência favorável ao diálogo, para isso deve prevalecer uma relação de respeito, confiança e transparência entre os atores sociais envolvidos;

b) *Aparato Técnico* – é necessário que a equipe técnica que assessor o processo disponha de informações detalhadas em relação ao sistema hídricos que está sendo trabalhado, que envolva conhecimentos dos aspectos da realidade institucional e organizacional da área, do balanço hídrico do sistema, dos dados de engenharia, dos rios que fazem parte, das comunidades em torno do sistema, etc. É imprescindível que a equipe técnica demonstre conhecimento sobre a realidade local para que as partes envolvidas na negociação tenham segurança no processo de mediação;

c) *Aparato Normativo* – Para que o processo de alocação participativa seja viável é necessário que existam ou sejam criadas de forma negociada e consensual normas formais ou informais que norteiem o comportamento dos diversos usuários de água do sistema hídricos, no que diz respeito ao uso, controle e conservação dos recursos hídricos.

Para o desenvolvimento de um trabalho de alocação participativa de água, é preciso seguir alguns passos, que não são uma receita pronta e acabada, mas define etapas importantes que devem ser atendidas, considerando a possibilidade de adaptações, em função da realidade local: I - Visita de Reconhecimento do Sistema Hídrico; II - Diagnóstico Institucional/Organizacional; III - Levantamento dos Diversos Tipos de Usos; IV - Balanço Hídrico (demanda x oferta); V – Simulação da Operação do Sistema (definição de cenários para a negociação); VI – Articulação e Mobilização; VII – Seminário de Planejamento da Operação do Açude; VIII - Formação da Comissão dos Usuários; IX – Monitoramento; X – Reuniões de Acompanhamento.

As *Visitas Técnicas ao Sistema Hídrico*, tem o objetivo de conhecer os detalhes do funcionamento do sistema e se apropriar de informações da realidade local, em relação aos aspectos hidráulicos, hídricos, ecológicos, etc.

O *Diagnóstico Institucional/Organizacional*, visa conhecer os atores sociais que podem atuar no processo de gestão dos recursos hídricos e a realidade organizacional e institucional da área para definir melhor as estratégias de construção de um sistema de gerenciamento participativo dos

recursos hídricos. Como resultado desse diagnóstico será definido um mapeamento das instituições governamentais e não-governamentais com atuação na área. Durante essa etapa deve ser desenvolvido um trabalho de sensibilização com os atores sociais no sentido de apresentar e disponibilizar informações sobre a importância da gestão das águas e dos aspectos institucionais e legais da Política Estadual dos Recursos Hídricos.

O *Levantamento dos Diversos Tipos de Usos*, é realizado para mapear os múltiplos usos existentes no açude, definindo tipos de usos, localização, consumo, etc., identificando os principais usuários e/ou as entidades representativas de usuários (associações, cooperativas, distritos de irrigação, agroindústrias, etc.), que devem ser envolvidos como agentes essenciais do processo de organização e planejamento da alocação participativa dos recursos hídricos. Essas informações sobre os usos existentes são importantes exatamente para que o órgão gestor possa, de posse das informações da oferta (quantidade de água disponível nos açudes), e das demandas dos usuários existentes realizar o *Balanço Hídrico*, do sistema hídrico que será operado.

A *Simulação de Operação do Sistema*, que é na realidade uma simulação de esvaziamento dos açudes, vai apresentar alternativas de operação dos açudes envolvidos, ou seja, vai elaborar cenários, que servirão para que os usuários possam decidir quais vazões deverão ser liberadas.

A *Articulação e Mobilização*, objetiva envolver a sociedade no processo de gestão dos recursos hídricos, devendo ser adotada uma abordagem que seja coerente e consistente, mas flexível para poder atuar diante das diferentes realidades e especificidades pertinentes a cada realidade local. O respeito às instituições e organizações que atuam na área deve ser um elemento importante para a construção de uma relação de transparência e de confiança, que objetive o envolvimento efetivo dos atores sociais no processo de alocação participativa.

O *Seminário de Planejamento da Operação do Açude*, é realizado convidando todas as instituições e usuários identificados que tenham interesse na operação do açude, para que seja apresentada as simulações e ocorra o processo de negociação para a definição de qual vazão será liberada. Nesse seminário é importante que todos os usos estejam representados.

Ao final do seminário é realizada a *Formação da Comissão dos Usuários*, que deve ter na sua composição instituições e usuários que contemple todos os interesses existentes no açude. Esta comissão tem o objetivo de acompanhar a operação planejada, realizando os ajustes que sejam necessários ao longo do período de liberação de água.

Após o seminário a COGERH, libera as vazões definidas e inicia um processo de *Monitoramento*, tanto do comportamento do açude quanto do comportamento ao longo do rio perenizado, definindo seções de controle onde é medido a vazão que está passando no rio.

As *Reuniões de Acompanhamento*, são realizadas periodicamente, onde a COGERH, apresenta dados do monitoramento, onde é comparado a situação real com o que foi planejado, é realizado uma discussão com a comissão, que pode vir a deliberar algum ajuste.

8 SIMULAÇÃO DE ESVAZIAMENTO DE RESERVATÓRIOS¹⁰

Para a realização da alocação negociada de água dos sistemas hídricos gerenciados pela COGERH, é utilizado um sistema de apoio à tomada de decisão denominado simulação de esvaziamento de reservatórios, em que são estabelecidos cenários de oferta de água do açude ao longo de um determinado tempo, para atender as demandas dos diversos usos da água e trechos de rios perenizados. Através deste recurso, a alocação de água é negociada nas reuniões de planejamento da operação dos reservatórios.

Durante as reuniões, a COGERH procura mostrar de forma acessível a situação atual e a perspectiva futura, num horizonte de 6 a 18 meses, de comportamento do açude diante de cenários propostos. Com esta compreensão, os próprios usuários, devidamente representados discutem o melhor uso do açude, buscando o atendimento das demandas conforme a oferta atual, num exercício de balanceamento entre os benefícios e os riscos inerentes a cada cenário.

Os cenários apresentados pela COGERH, através de simulações de esvaziamento de reservatórios, mostram o rebaixamento do açude para diferentes vazões, considerando a inexistência de chuvas no período estudado - segundo semestre (estação seca). As faixas de vazões são propostas pela COGERH com base nas experiências anteriores, na situação atual do açude, no resultado das simulações ou com base num entendimento prévio com o Comitê de Bacia.

Em anos extremamente críticos de escassez hídrica, o CONERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos, colegiado superior do Sistema Integrado dos Recursos hídrico do Ceará, poderá recomendar limites de oferta hídrica. Um importante dado apresentado é a avaliação da operação do ano anterior onde se compara o previsto com o executado, em termos de comportamento do açude, consistindo num ótimo parâmetro de referência para as operações futuras. A consideração de aporte hídrico nulo nas simulações, apesar de conferir uma margem de segurança na utilização de água, propiciando saldos positivos na reserva hídrica, pode ser um fator de restrição de uso, sobretudo no setor agrícola, tornando importante no futuro a consideração de aspectos climáticos nas simulações, que resultaria numa alocação menos conservadora.

O modelo de simulação de esvaziamento de reservatório consiste no balanço das entradas e saídas de água do reservatório. Neste balanço tem-se como entradas: a precipitação, o escoamento

¹⁰ ZARANZA, 2003.

superficial e sub-superficial e como saídas, a evaporação, a sangria e as retiradas tanto pela tomada d'água quanto diretamente na bacia hidráulica, conforme é ilustrado esquematicamente na Figura 3.

No segundo semestre tem-se uma elevada probabilidade de que tanto a precipitação como o escoamento superficial sejam nulos. Por consequência e para conferir maior segurança ao sistema, pode-se considerar também o escoamento sub-superficial como insignificante, sendo igualmente desprezível a ocorrência de sangria no período. A percolação profunda, para o objetivo deste cálculo, pode ser estimada como proporcional ao escoamento sub-superficial, anulando-se para fins de cálculo de balanço hídrico.

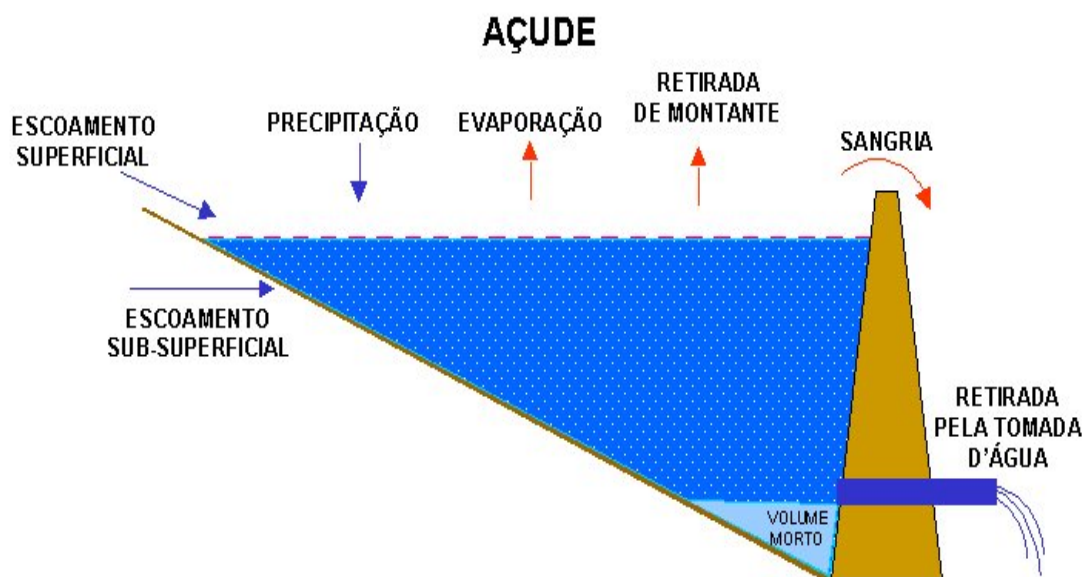


Figura 3 – Balanço das entradas e saídas de um modelo de esvaziamento

Em função do exposto, o balanço de entradas e saídas se resume nos componentes evaporação e retiradas, tanto pela tomada d'água quanto a montante, diretamente da bacia hidráulica.

Para desencadear esse processo são necessárias informações precisas sobre a oferta e a demanda de água. Vários dados técnicos são trabalhados, inclusive o dado de simulação de reservatórios pela COGERH e apresentados nas reuniões como subsídios técnicos para a discussão e definição da operação do açude.

Nos primeiros seminários a simulação era toda feita pela COGERH, utilizando muitas vezes dados do DNOCS, no entanto nos últimos dois anos a simulação de esvaziamento apresentada nos seminários de operação e planejamento dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú, tem sido preparada em conjunto entre o DNOCS e a COGERH, sendo apresentada conjuntamente pelos técnicos dessas duas instituições.

9 A ALOCAÇÃO NEGOCIADA DOS VALES DO JAGUARIBE E BANABUIÚ¹¹

Não obstante, a evolução institucional no setor de recursos hídricos no Ceará, o marco do processo de operacionalização da gestão participativa pode ser definido como sendo a criação da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH, pela Lei Estadual N° 12.217, de 18 de novembro de 1993. Com a criação da COGERH teve início o trabalho de mobilização e apoio a organização dos usuários de água para a participação na gestão dos recursos hídricos.

A primeira intervenção concreta nesse sentido ocorreu no dia 29 de julho de 1994, com a realização do I Seminário dos Usuários das Águas dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú, motivado pela situação crítica de acumulação de água dos açudes Orós e Banabuiú, responsáveis pela perenização dos respectivos vales. Naquele momento o açude Orós, estava com apenas 25% de sua capacidade e o açude Banabuiú estava com 22%, tendo que atender toda a demanda dos vales ao longo de pelo menos seis meses até a próxima quadra chuvosa. Havia então a necessidade de elaborar um plano emergencial de alocação de água entre os usuários, devido a situação de escassez nos dois principais reservatórios dos referido vales.

Naquela oportunidade a COGERH tinha pouco tempo de existência, criada em 1993, e o seu corpo técnico tomado posse em 01 de julho de 1994, após um processo de concurso. Não obstante, foi necessário uma ação efetiva da equipe técnica da COGERH no sentido de realizar os estudos necessários para subsidiar a negociação durante o seminário, e um trabalho amplo e intensivo de mobilização, articulação e divulgação para que houvesse uma participação efetiva das instituições e dos usuários de água interessados na questão. Para isso foram realizadas visitas institucionais, divulgação em rádios, distribuição de cartazes, etc. O trabalho de mobilização foi realizado nos 19 municípios inseridos nos vales perenizados do Jaguaribe e Banabuiú.

O I Seminário dos Usuários das Águas dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú teve uma boa representatividade, contando com a participação de 63 instituições entre governamentais e não governamentais. Na oportunidade foi criada a Comissão Permanente dos Usuários de Água dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú, composta inicialmente por 25 instituições com atuação nos vales do rio Jaguaribe e Banabuiú. Esta Comissão teve um papel importante no acompanhamento da liberação de água, através de reuniões mensais.

A COGERH continuou desenvolvendo ações no vale do Jaguaribe, com o intuito de fortalecer o processo de participação dos usuários de água na operação dos açudes, iniciado em julho de 1994. Nesse sentido, ainda no segundo semestre de 1994, iniciou-se um trabalho de mapeamento e diagnóstico institucional em todos os 19 municípios que compõem o vale perenizado, realizado a partir de visitas a todos os municípios, onde eram identificadas e contatadas as instituições com

¹¹ SILVA, 1996.

interesse em recursos hídricos e apresentada a Política Estadual de Recursos Hídricos, e o trabalho que estava sendo desenvolvido pela COGERH na região.

As reuniões da Comissão de Usuários eram realizadas mensalmente, e tinha o objetivo de propiciar o acompanhamento da operação e discussão de temas de interesse dos representantes. Essas reuniões, em função das distâncias entre os municípios e da compreensão dos representantes da necessidade de conhecer e discutir as várias realidades da região foram realizadas de forma itinerante, pelos diversos municípios do vale.

Em 1995, dando continuidade ao processo de organização na bacia do Jaguaribe, foram realizadas reuniões ordinárias da comissão para discussões temáticas e para preparação e estruturação do II Seminário dos Usuários das Águas dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú, o qual foi realizado dia 30 de junho de 1995, no município de Jaguaribe, com o objetivo de definir a operação dos açudes Orós e Banabuiú, para aquele ano. Nesse seminário a Comissão de Usuários foi ampliada para 53 representantes, mas não havia a representação de todos os municípios do vale.

Ainda em 1995, com o objetivo de iniciar a estruturação do processo de apoio a organização dos usuários das águas em cada uma das bacias hidrográficas que fazem parte do vale do Jaguaribe, foram realizadas reuniões com os representantes de cada bacia, intitulada de Reunião das Entidades de Usuários das Águas das Bacias do Jaguaribe. A reunião na bacia do Banabuiú foi realizada em agosto de 1995; as reuniões das bacias do Alto Jaguaribe, Médio Jaguaribe e Baixo Jaguaribe, foram realizadas em outubro de 1995. Essas reuniões tiveram o intuito de reforçar a integração e a articulação dos usuários, por bacia. Estes encontros foram planejados conjuntamente com os representantes dos usuários em cada região, na perspectiva de ir envolvendo-os como agentes no processo de gestão participativa dos recursos hídricos.

Em 1996, a partir de uma avaliação do trabalho na bacia do Jaguaribe, percebeu-se a necessidade de realizar ações no sentido de buscar uma maior articulação no trabalho de organização. Foram realizados, entre os meses de maio e julho de 1996, os Encontros Municipais em todos as 19 cidades dos vales perenizados do Jaguaribe e Banabuiú.

Esses encontros municipais tinham o objetivo de: apresentar e discutir a política de gerenciamento dos recursos hídricos em desenvolvimento no Estado; fortalecer a Comissão dos Usuários dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú; discutir os principais problemas hídricos do município; ampliar a representação municipal na comissão de usuários; e preparar o III Seminário dos Usuários das Águas dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú.

A partir dos encontros municipais foi renovada a Comissão de Usuários que já vinha funcionando há dois anos, como resultado desta forma de escolha a Comissão ficou composta por 103 representantes dos mais variados setores de usuários de todos os municípios do vale.

O processo de alocação de água nos vales do Jaguaribe e Banabuiú, vem se aperfeiçoando a cada ano com a maior participação e compreensão por parte dos usuários, com a realização do cadastro de usuários dos vales do Jaguaribe e Banabuiú em 1999 e com a expansão dos processos de outorga e cobrança.

Um dos aspectos relevantes que mostra a evolução do processo, é a progressiva redução da vazão liberada pelo açude Orós entre 1994 até 2000, como pode ser visto na Tabela 3, apesar da tendência de aumento de áreas irrigadas e do consumo nas áreas urbanas, devido ao crescimento populacional. Este resultado é atribuído à elevação do nível de conscientização da sociedade para o uso racional da água e aos efeitos das ferramentas de gestão, sobretudo outorga e mais recentemente, a cobrança. Ao longo deste período, houve também a necessidade de transferência de água do rio Jaguaribe para complementar o déficit de abastecimento da região metropolitana de Fortaleza através do Canal do Trabalhador que foi utilizado no ano de sua construção, em 1993, diante da grave crise de abastecimento de RMF, e nos anos 1997, 1998, 1999 e por último, no ano 2000, sendo as transferências nestes 4 anos deliberadas no âmbito do seminário de alocação dos vales do Jaguaribe e Banabuiú. Vale ressaltar que a partir de 2002, o baixo curso da sub-bacia do médio Jaguaribe e o baixo Jaguaribe passaram a ser perenizado pelas águas do açude Castanhão, reduzindo sensivelmente a demanda do vale em relação ao açude Orós.

Em 2001, diante de um cenário extremo de seca no vale do Jaguaribe e estando o açude Castanhão com volume insuficiente, por estar em fase de construção, houve a necessidade de adoção de um plano de racionamento de uso de água no setor de irrigação nos vales do Jaguaribe e Banabuiú. O Plano, que envolveu a COGERH, SEAGRI (Secretaria de Agricultura), SRH e a ANA (Agência Nacional de Água), estabeleceu mecanismos para enfrentar o déficit hídrico na bacia, com a introdução de compensações técnico-financeiras para incentivar a substituição da cultura do arroz por culturas de menor consumo de água. Especificamente no vale do Banabuiú, onde a oferta hídrica só poderia atender a demanda de abastecimento humano ao longo do vale, foi adotado um sistema de indenização pela não utilização de água na agricultura, tendo como base os pedidos de outorga. No vale do rio Jaguaribe, onde havia condições de atendimento parcial da demanda de irrigação, foi implantada de forma massiva os processo de cobrança e outorga, visando o uso eficiente da água, que contou ainda com um aparato técnico inédito de fiscalização de uso. A experiência, apesar do impacto sócio-econômico e das falhas inerentes ao caráter emergencial da mesma, foi bastante válida, permitindo a garantia de atendimento dos usos prioritários e por representar um exercício relevante de aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos, aumentando o nível de conscientização da sociedade para a importante questão.

Outro aspecto que foi evoluindo com o tempo, foi a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas. No início, quando foi criada a Comissão de Usuários de Água dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú, não existia nenhum comitê de bacia criado, inclusive esta comissão teve um papel importante enquanto espaço aglutinador, de divulgação e de discussão para dar início ao processo constituição dos comitês das 05 sub-bacias do Jaguaribe. Em 1999, foram criados os Comitês das Sub-Bacias do Baixo e do Médio Jaguaribe. Em 2001, foi criado do Comitê do Banabuiú. E em 2002, foram criados os Comitês do Alto Jaguaribe e do Salgado.

A tendência recente aponta para um maior envolvimento dos Comitês de Bacia, tanto nas discussões prévias para a definição dos cenários de negociação, com base no quadro de acumulação hídrica nos reservatórios da bacia, quanto nas discussões operacionais, acompanhamento operacional e mediação de conflitos.

Tabela 3 – Situação dos Açudes Castanhão, Orós e Banabuiú entre 1998 e 2003

AÇUDE ORÓS

Ano	ACUMULAÇÃO EM 01/JUN (hm ³ / %)	ACUMULAÇÃO - FINAL DO ANO (hm ³ / %)	Vazão Programada m ³ /s	Vazão Liberada m ³ /s
1998*	1.380,56 (71,2%)	840,04 (43,3%)	12- 15	19,6
1999*	934,35 (48,2%)	540,80 (27,9%)	18,0	16,4
2000*	1.017,35 (52,4%)	649,60 (33,5%)	19,0	14,1
2001	561,24 (28,9%)	259,50 (13,4%)	10,0	11,0
2002	427,76 (22,1%)	286,70 (14,8%)	5,0 a 6,0	4,7
2003	618,51 (31,9%)	445,84 (23,9%)	5,0	5,0
2004	1.940,00 (100,0%)	1.627,58 (83,9%)	6-7	4,2
2005	1.517,05 (78,2%)	1.212,70 (62,5%)	7,0	4,5

* Anos em que houve transferência para a RMF pelo canal do Trabalhador.

AÇUDE BANABUIÚ

Ano	ACUMULAÇÃO EM 01/JUN (hm ³ / %)	ACUMULAÇÃO - FINAL DO ANO (hm ³ / %)	Vazão Programada m ³ /s	Vazão Liberada m ³ /s
1998	577.62 (36,1%)	269.66 (16,8)	10,0	13,5
1999	265.58 (16,6%)	70.34 (4,4%)	9,0	9,0
2000	184.040 (11,5%)	63.76 (4,0%)	7,0	5,8
2001	35.97 (2,3%)	9.46 (0,6%)	1,5	1,3
2002	526.10 (32,9%)	382.70 (23,9%)	7,5	7,2
2003	533.46 (33,3%)	374,30 (23,4%)	8,0 a 9,0	7,5
2004	1.363,90 (85,2%)	1.280,27 (80%)	10-11	10,3
2005	1.253,62 (78,3%)	1.008,12 (63%)	11,0	8,12

AÇUDE CASTANHÃO

Ano	ACUMULAÇÃO EM 01/JUN (hm ³ / %)	ACUMULAÇÃO - FINAL DO ANO (hm ³ / %)	Vazão Programada m ³ /s	Vazão Liberada m ³ /s
2002	455,69 (6,8%)	272,63 (4,1%)	11,0	8,0
2003	532,73 (7,9%)	317,56 (4,7%)	11,0	10,2
2004	4.911,86 (73,3%)	4.431,67 (66,1%)	13-18	11,5
2005	4.382,77 (65,4%)	3.800,00 (56,7%)	16,0	11,9

10 O CASO DA ALOCAÇÃO NEGOCIADA DE ÁGUA DOS VALES DO JAGUARIBE E BANABUIÚ EM 2005

O XII Seminário de Planejamento da Operação dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú aconteceu no dia 16 de junho de 2005. A situação da bacia do Jaguaribe na oportunidade era favorável em termos de reserva hídrica, graças às fortes chuvas ocorridas em 2004 que provocaram a sangria do açude Orós e levou os açudes Castanhão e Banabuiú próximo às suas máximas capacidades operacionais, exigindo a abertura das comportas por precaução diante do risco de cheia. A partir de 2004 o sistema passou a contar com mais um eixo de integração de bacias, o Canal de Integração, cuja primeira etapa que liga o açude Castanhão à barragem do Curral Velho, em Morada Nova está em condições de operação e irá atender inicialmente a demanda do projeto Irrigado Tabuleiro de Russas. Contudo em 2005, devido ser ainda reduzida a demanda do projeto, o atendimento se deu através do açude Banabuiú, que se encontrava com uma certa folga na oferta hídrica, com redução nesse ano da demanda do Perímetro Irrigado de Morada Nova. Como ocorre desde 2001, não foi necessária a transferência pelo canal do Trabalhador para a RMF, permanecendo o bombeamento de apenas 500 l/s para atendimento de usos ao longo do canal. As deliberações sobre alocação de água foram as seguintes: Açude Castanhão: vazão média de 16 m³/s para atender a bacia hidráulica, todo o trecho perenizado do Médio e Baixo Jaguaribe e atender o projeto Tabuleiros de Russas a partir de 01 de agosto de 2005; Açude Banabuiú: vazão média de 11 m³/s para atender a bacia hidráulica, o trecho perenizado do rio Banabuiú até o entroncamento com o rio Jaguaribe e manter o atendimento do Tabuleiros de Russas até o dia 31 de julho de 2005 Açude Orós: vazão média de 7 m³/s, sendo 3,5 destinada à perenização do rio Jaguaribe até o encontro com a bacia hidráulica represada pelo açude Castanhão; 2,5 m³/s para o Perímetro Irrigado Icó-Lima Campos e 1 m³/s para as vazantes a montante do açude Orós.

Nas Tabelas 04 e 05 e na Figura 4, pode ser analisado exemplos do material informativo usado nas apresentações do seminário ocorrido em 2005. Optou-se pelo castanhão por ser o maior açude dos referidos Vales, apesar de ser um açude construído mais recentemente.

Tabela 4 – Simulação de esvaziamento do açude Castanhão

COTA SANGRADOURO: 106 m					COTA TOMADA D'ÁGUA: 56,5 m				
CAPACIDADE AÇUDE: 6700 hm ³					VOLUME MIN. OPER.: 57,5 hm ³				
Data	Cota (m)	Volume (hm ³)	Volume (%)	Lâmina de Evaporação (m)	Vazão Liberada (m ³ /s)	Volume Liberado (hm ³)	Volume Evaporado (hm ³)	Varição de Cota (m)	Varição de Volume (hm ³)
01/07/05	99,74	4.363,21	65,1%	0,18	16,000	42,854	58,548	-0,31	-101,403
01/08/05	99,43	4.262,71	63,6%	0,24	16,000	42,854	77,532	-0,37	-120,387
01/09/05	99,06	4.145,04	61,9%	0,25	16,000	41,472	76,957	-0,38	-118,429
01/10/05	98,68	4.026,76	60,1%	0,28	16,000	42,854	85,788	-0,42	-128,642
01/11/05	98,26	3.898,48	58,2%	0,26	16,000	41,472	77,583	-0,39	-119,055
01/12/05	97,87	3.781,74	56,4%	0,25	16,000	42,854	73,352	-0,39	-116,206
01/01/06	97,48	3.667,24	54,7%	1,46		254,362	449,760	-2,26	-704,122

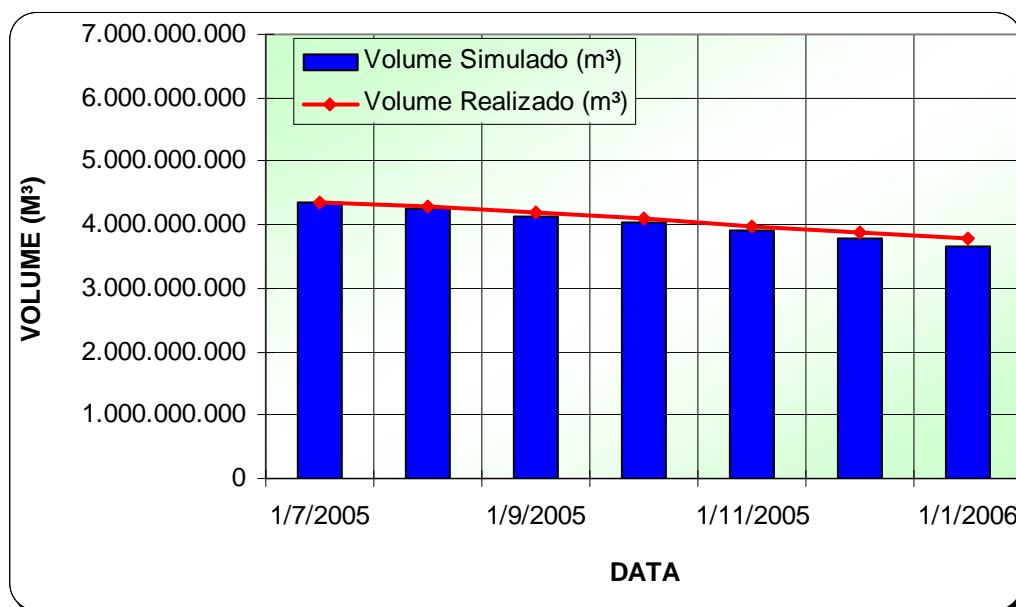


Figura 4 – Comparação do comportamento simulado e real do açude Castanhão

Tabela 5 – Balanço simulado x real do volume - açude castanhão

Data	Cota Simulada (m)	Cota Realizada (m)	Volume Simulado (m ³)	Volume Realizado (m ³)	Diferença do Volume Simulado e Realizado (m ³)
01/07/05	99,74	99,74	4.363.209.216	4.363.209.216	0
01/08/05	99,43	99,52	4.262.708.736	4.291.489.024	28.780.288
01/09/05	99,06	99,21	4.145.040.384	4.192.743.936	47.703.552
01/10/05	98,68	98,91	4.026.760.192	4.098.061.056	71.300.864
01/11/05	98,26	98,55	3.898.480.640	3.986.460.928	87.980.288
01/12/05	97,87	98,21	3.781.740.800	3.883.379.712	101.638.912
01/01/06	97,48	97,93	3.667.240.960	3.799.379.968	132.139.008

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alocação negociada de água nos vales do Jaguaribe e Banabuiú, foi a primeira experiência no Ceará no sentido de envolver diretamente os usuários de água no processo de definição da operação dos açudes. Como a primeira alocação de água, realizada ainda em 1994, foi muito bem sucedida, serviu de base para a construção de uma metodologia, já consagrada ao longo desses doze anos, de envolvimento da sociedade na definição participativa do planejamento e operação dos açudes, tanto para os vales perenizados (Acará, Curu e Jaguaribe), quanto para os açudes isolados. Esta experiência foi sendo construída num contexto de ação e reflexão, na medida em que a realidade é dinâmica e requer uma metodologia suficientemente flexível que acompanhe essas mudanças tanto do sistema físico quanto da dinâmica social.

BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, Otamar de C. *A Economia Política do Nordeste : secas, irrigação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1988, 505p.

COGERH, *Relatório do IX Seminário de Planejamento e Operação das Águas dos Vales do Jaguaribe e Banabuiú*. Fortaleza: COGERH, 2002.

_____, *Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe*. Fase1 – Diagnóstico. Fortaleza: COGERH, 1999.

GARJULLI, Rosana; OLIVEIRA, João Lúcio F.; SILVA, Ubirajara Patricio A. da Silva; *Proposta metodológica para organização de usuários de água - A experiência do Ceará*. Recife: Anais do XI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 1995.

LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. *Relações econômicas do Ceará e a importância da água e da energia elétrica no desenvolvimento do Estado*. Piracicaba: 2002. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. USP. Piracicaba. 2002.

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos. Documento de Introdução. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA. Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, 2004, 51p.

SILVA, Ubirajara P. A. *Análise da Importância da Gestão Participativa dos Recursos Hídricos no Ceará: Um estudo de caso*. Fortaleza: UFC, 2004. Dissertação de Mestrado. PRODEMA, Universidade Federal do Ceará, 2004, 250p.

SILVA, Ubirajara P.A. BEZERRA, HUGO E.R. *A Descentralização da Gestão dos Recursos Hídricos no Ceará: A Experiência da Gerência da Bacia Hidrográfica do Curu*. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Aracaju – SE. Novembro de 2001.

SILVA, Ubirajara Patricio A.; OLIVEIRA, João Lúcio F.; BEZERRA, Hugo Estenio R.; *A Experiência de Gerenciamento Participativo na Bacia Hidrográfica do Jaguaribe – Ceará*. Salvador: III Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 1996.

SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos. *Plano Estadual de Recursos Hídricos*. Diagnóstico. Vol. 1. Fortaleza: SRH, 1992a. Volume 1. Fortaleza, 1992, p. 3

_____, *A Nova Política de Águas do Ceará*. Fortaleza: SRH, 1992b, 83p.

_____, *Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Jaguaribe*, Fortaleza: COGERH, 1999.

ZARANZA, Antônio Ribeiro. *A Gestão Participativa dos Recursos Hídricos e a Alocação Negociada de Água: Experiência na Bacia Hidrográfica no Rio Curu*. Fortaleza: UECE, 2003. Especialização em Planejamento e Gestão Ambiental, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, 2003, 164p.