

CINTURÃO DE ÁGUAS DO CEARÁ - CAC

DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DAS OBRAS

INTRODUÇÃO

O Cinturão das Águas do Ceará - CAC foi concebido com a finalidade de transferir vazões, advindas do Eixo Norte do Projeto de Integração do rio São Francisco para as Bacias do Nordeste Setentrional (PISFNS), destinadas ao Ceará, com o objetivo de distribuí-las nas principais bacias hidrográficas do estado, alargando as áreas beneficiadas e potencializando os benefícios.

DESCRIÇÃO DO EIXO NORTE DO PISF

O Eixo Norte, de onde sairá o CAC, parte da captação no Rio São Francisco, entre os reservatórios de Sobradinho e Itaparica, a montante da ilha de Assunção e próximo à cidade de Cabrobó, em Pernambuco. O Eixo Norte aduzirá vazões para as bacias do rio Brígida, em Pernambuco; do rio Jaguaribe e dos rios Metropolitanos, no Ceará; do rio Piranhas, na Paraíba; dos rios Piranhas/Açu e Apodi, no Rio Grande do Norte.

O Eixo Norte do PISF foi repartido em quatro Trechos: Trecho-I, Trecho-II, Trecho III e Trecho IV, cujas principais características estão descritas a seguir:

a) Trecho I

Inicia-se na estação de captação no Rio São Francisco, a montante da Ilha Assunção, próximo à cidade de Cabrobó, no Estado de Pernambuco, e termina no reservatório projetado de Jati, nas imediações da cidade de mesmo nome, no Estado do Ceará. Eleva a água do Rio São Francisco para um desnível de 169 metros, através de três elevatórias, e de 141 km de canais, reservatórios, aquedutos e túneis, transferindo as vazões, por gravidade, para os demais trechos.

b) Trecho II

Começa na barragem projetada de Jati, onde será derivada as águas do PISF para o CAC, passando pelo açude Atalho, já construído, alcançando o reservatório Cuncas, daí seguindo para o reservatório Caiçara de onde é derivada uma adução para o reservatório Engenheiro Ávidos, já existente.

Este trecho atende às bacias do rio Salgado, no Ceará, um dos afluentes do Rio Jaguaribe onde se localiza o açude Castanhão; do rio Piranhas, na Paraíba, que tem continuidade no rio Piranhas/Açu, no Rio Grande do Norte, onde se localiza o reservatório Armando Ribeiro Gonçalves; e do rio Apodi, no Rio Grande do Norte, onde se localiza a barragem Santa Cruz.

c) Trecho III

O Trecho III localiza-se nos estados da Paraíba e do Ceará, desenvolvendo-se a partir do reservatório projetado de Caiçara, no município de São José de Piranhas, na Paraíba, em direção ao município de Aurora, no Ceará, tendo uma extensão aproximada de 66 km até o ponto de entrega no rio Salgado, afluente do rio Jaguaribe. Este trecho tem início na estrutura de controle do reservatório Caiçara e termina na casa de força da futura usina hidrelétrica de Salgado II, no vale do rio Salgado.

O reservatório projetado Caiçara será o pivô de distribuição das vazões para os trechos II, III e IV, de tal forma que os canais que alimentarão os Trechos II e III serão construídos na encosta da Serra do Amaro. Ao final da serra, aproveitando-se o desnível até o vale do rio Salgado, a oeste, e o vale do Piranhas a leste, serão instaladas usinas hidrelétricas.

d) Trecho IV

O Trecho IV desenvolve-se nos estados da Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte, partindo do reservatório projetado Caiçara, componente do Trecho II e localizado no município de São José de Piranhas na Paraíba. O Trecho IV toma a direção do município José da Penha, no Rio Grande do Norte, tendo uma extensão aproximada de 112 km até o ponto de entrega no Açude Público Angicos, já na bacia do rio Apodi, no Rio Grande do Norte.

NOVA CONFIGURAÇÃO DA DERIVAÇÃO DE ÁGUAS PARA O CEARÁ

Com o surgimento do Projeto do CAC, adotado pelo Governo do Estado do Ceará, este solicitou a transferência de parte (25,1 m³/s) da vazão de 45,1 m³/s aduzida pelo Trecho III para o rio Salgado para o CAC que terá captação no reservatório de Jatí, com uma vazão total de 30 m³/s. A complementação de 4,9 m³/s, para alcançar os 30 m³/s previstos para o CAC, foi obtida reduzindo a vazão, também destinada ao Ceará, na tomada para o Riacho dos Porcos, que passará de 7,3 m³/s para 2,4 m³/s.

DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA ADUTOR DO CAC

O Projeto do Cinturão de Águas do Ceará – CAC, elaborado pelo governo do estado, através da Secretaria de Recursos Hídricos - SRH, constitui a principal obra de integração de bacias do estado, sendo considerada a solução definitiva para o problema de falta de água, agravado pelo fenômeno das secas, atendendo todas as bacias hidrográficas do estado. São, aproximadamente, 1.252,65 km divididos em conjunto de canais, túneis, sifões e sistemas adutores que deverão abastecer todo o Ceará, ampliando sensivelmente a função social e econômica do Projeto de Transposição do Rio São Francisco (PISF).

A integração do PISFNS com o CAC permitirá que as vazões captadas em Jati possam ser aduzidas em canais gravitários para as principais bacias do Estado: Salgado, Alto, Médio e Baixo Jaguaribe, Banabuiú, Curu, Acaraú e Coreaú. Apenas no seu último trecho, no Ramal do Litoral, o sistema exigirá bombeamento para a transferência de vazões.

Em todas estas bacias, serão utilizados os açudes com capacidade de acumulação superior a 50 hm³, para armazenamento da água e regularização de vazões. A partir do sistema de canais e dos reservatórios, será garantido o abastecimento de água para as populações, a indústria, o turismo, a dessedentação animal e agricultura irrigada, nesta ordem de prioridade.

a) Condição Gravitária do Sistema

O Projeto do Cinturão de Águas do Ceará foi concebido seguindo a macrodiretriz de distribuição das vazões transpostas do Rio São Francisco às principais bacias hidrográficas do Ceará de forma gravitária. As alternativas foram formuladas e consolidadas perseguindo-se o objetivo de transporte da água sem a necessidade de bombeamentos.

Na alternativa de referência está previsto apenas o bombeamento para o Ramal do Litoral na tomada d'água do Projeto de Irrigação Baixo Acaraú, na barragem Santa Rosa, já construída e em operação.

LOCALIZAÇÃO E FINALIDADES

Ainda de acordo com os estudos desenvolvidos, o CAC está subdividido em trechos da seguinte forma:

- Trecho 1 – totalmente gravitário, com início na tomada d'água na Barragem Jati, onde haverá a captação das vazões transpostas pelo Projeto PIRSF. Esse trecho tem extensão total de 149,055 km, terminando na travessia do rio Cariús, com vazão máxima de 30 m³/s; o Subtrecho 1.1, parte integrante deste é o objeto da presente Licitação;
- Trecho 2 – totalmente gravitário, com início no final do Trecho 1 e término na passagem do divisor de águas das bacias do Jaguaribe e do Poti; tem 271,0 km de comprimento com vazão máxima de 30 m³/s;
- Ramal 1 – ramal totalmente gravitário, que consiste em uma derivação do Trecho 2 para o rio Banabuiú na bacia homônima, com 53,0 km de extensão e capacidade de 5m³/s;
- Trecho 3 – totalmente gravitário, se estendendo desde o final do Trecho 2 até o ponto de derivação dos Ramais Leste e Oeste, nas cabeceiras da bacia do Acaraú. Esse trecho tem 137,0 km de comprimento e capacidade para aduzir 25 m³/s;
- Ramal 2 – totalmente gravitário, o Ramal 2 também deriva vazões para a bacia do Banabuiú através do rio Quixeramobim. Esse ramal, que se inicia no Trecho 3, tem comprimento total de 20 km e capacidade de 10 m³/s;
- Ramal Oeste – com 181,8 km de extensão, esse trecho, que é totalmente gravitário, transfere vazões para as bacias do Acaraú e do Coreaú. O Ramal Oeste tem capacidade para transpor 15 m³/s em seu subtrecho inicial e 5 m³/s na sua porção final;
- Ramal Leste – totalmente gravitário, esse trecho tem por finalidade derivar vazões para as bacias do Acaraú, Litoral, Curú e Metropolitanas. Em seu trecho final esse ramal poderia ainda abastecer a bacia do Banabuiú através do açude Cedro. O Ramal Leste tem 303 km e capacidade de 8 m³/s;
- Ramal do Litoral – o único que tem bombeamento, e de menor porte, inicia-se na barragem Santa Rosa, no rio Acaraú, se prolongando até o Complexo Industrial e Portuário do Pecém; é dividido em dois subtrechos, com vazão máxima de 6 m³/s e extensão total de 180 km.

DIVISÃO DO TRECHO 1 DE ACORDO COM O PROJETO EXECUTIVO (ORA EM EXECUÇÃO E COM 25% EXECUTADO)

- Subtrecho 1.1 (Lote 01) - Inicia na Captação na barragem Jati e termina no Canal 9.1, com 38,722 km de extensão e desnível de 5,36m (Cota Inicial de 484,500 e final de 479,137);
- Subtrecho 1.2 (Lote 02) - Inicia no Canal 9.2 e termina no Canal 15.1, com 36,433 km de extensão e desnível de 4,95m (Cota Inicial de 479,137e final de 474,180);
- Subtrecho 1.3 (Lote 03) - Inicia no Canal 15A.2 e termina no Canal 23.1, com 35,90 km de extensão e desnível de 7,15m (Cota Inicial de 474,168 e final de 466,997);

- Subtrecho 1.4 (Lote 04) - Inicia no Canal 23.2 e termina no final do Canal 36.1 com 34,187 km de extensão e desnível de 4,82m (Cota Inicial de 466,997 e final de 462,174);

PROJETO EXECUTIVO DO TRECHO 1 DO CAC

O Trecho 1 inicia na tomada d'água, na margem esquerda do lago da barragem Jati, obra pertencente ao Trecho II do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as bacias do Nordeste Setentrional – PISF, cuja a cota normal de operação é 484,50 m, onde haverá a derivação da vazão máxima de 30 m³/s para o CAC e termina no Rio Carius.

CANAIS

No Trecho 1 foram projetados 36 subtrechos em canal perfazendo um total de 119,29 km. Estes canais em terra tem seções transversais trapezoidais com taludes internos de 1,5:1 composto por 36 segmentos com declividade média de 5 cm/km e serão revestidos com geomembrana PEAD protegida por camada de concreto de 8cm de espessura. Os trechos em canais foram projetados em seção trapezoidal com fundo de 5,0m e altura de 4,20m com revanche de 0,60m. Terão ainda drenagem de fundo feita com tubo corrugado, brita e bidim.

SIFÕES

Foram projetados 19,120 km de sifões, distribuídos em 29 obras de passagens sob rodovias e ferrovia e sobre grandes vales a serem atravessados pelo canal. Eles estão projetados com três tubos de aço-carbono em paralelo (cada conduzirá a vazão de 10m³/s), diâmetro 2,80m, fabricados em chapa ASTM A-36, espessura de 3/8" com anéis de reforço (8" x 3/8") a cada 4 metros, padrão construtivo AWWA C-200, com pontas chanfradas para solda de topo conforme norma ANSI-16-25, revestido interna e externamente em COAL-TAR EPÓXI. Os sifões terão no início e fim estruturas de concreto composta de três câmaras individuais providas de grades e comportas, para acionamento e isolamento individual de cada uma das três tubulações que compõem o sifão. Inicialmente está previsto a instalação de apenas um dos tubos em cada sifão, que permitirão a passagem da vazão de 10m³/s. Posteriormente serão implantados os outros dois tubos paralelos a tubulação que ficará instalada nesta 1ª fase.

TÚNEIS

Foram projetados nove túneis no Trecho 1, a saber: Sitio Alto 1 (609,24 m), Sitio Alto 2 (789,80m), Veneza (2.398,58m), Cabaceira (210,00 m), Arajara (349,00m), Boa Vista (370,70 m), Cruzeiro (412,00m), Pai Mané (284,00m) e Carnaúba (290,00m), perfazendo uma extensão total de 5,713 km.

OBRAS ESPECIAIS

As obras especiais são aquelas que foram projetadas nos trechos em canal quais sejam: comportas de controle operacional, obras de descargas de segurança, obras de drenagem transversal e longitudinal, obras de passagem sobre o canal: pontilhões e passarelas e obras de drenagem profunda do canal (drenos de fundo). A localização de cada obra foi feita após estudos hidrológicos e hidráulicos e planejamento em função das observações da topografia e da geologia local e ainda das anotações de campo, no caso das interseções de estradas vicinais e passagens de pedestres.

Comportas Planas Verticais

Para o sistema de controle de níveis e vazões foram projetadas comportas planas corrediças verticais motorizadas e automatizadas, localizadas em pontos estratégicos para atender as manobras hidráulicas.

Descarga de Segurança

As descargas de segurança hidráulica do canal são obras extravasoras projetadas nas laterais, localizadas ao longo do canal adutor em trechos específicos constituídas de vertedouros de superfície, para alívio das vazões e volumes excessivos e não previstos quando da operação do canal, com ocorrências acidentais, que transitoriamente poderiam fazer a água conduzida transbordar num trecho específico do canal a montante de uma obra como sifão ou comporta de controle. São estruturas em concreto armado com tubo de concreto e bacia de dissipação que descarrega a água verticalmente em bueiro projetado para a drenagem normal do canal. Estas obras evitam o transbordamento do canal que poderiam causar sérios prejuízos financeiros ao empreendimento quando da sua operação.

Drenagem Transversal - Bueiros

Os bueiros são constituídos por tubulações ou células (os chamados celulares) pré-moldados ou em concreto armado que atravessam o canal ou estrada e que servem para dar escoamento às águas pluviais, quando o canal atravessa os riachos principais da área. Eles permitem que as águas das bacias drenadas das encostas atravessem o canal sem causar danos a este.

Pontes ou Pontilhões e Passarelas

São obras em concreto armado destinadas à passagem de veículos, pedestres e animais sobre o canal adutor, sem interferir na seção de hidráulica do mesmo, elas foram projetadas quando o traçado do canal intercepta vias de acesso, vicinais ou rodovias.