



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM ANIL

TOMO III - RELATÓRIO GERAL

VOLUME 6 - RELATÓRIO SÍNTESE



Av. Santos Dumont, 1687 - Salas 209 e 210, Aldeota
CEP.: 60.150-160 - Fortaleza – Ceará.
FONE:(085) 261-6414/224-5309 - Fax: (085) 264.3741
CGC(MF): 00.647.338/0001-30 - INSC. MUNICIPAL: 125.364-6
E-MAIL: anb@secrel.com.br

**FORTALEZA
FEVEREIRO/2000**

ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	5
1 - HISTÓRICO	8
1.1 - EVOLUÇÃO E CONCEPÇÃO DO PROJETO.....	8
2 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS	11
2.1 - LOCALIZAÇÃO.....	11
2.2 - LAY - OUT GERAL	11
2.3 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	14
3 - ORÇAMENTO.....	15
4 - CRONOGRAMA	16

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Projeto Executivo da Barragem Anil foi elaborado pela ANB – Águas do Nordeste do Brasil, conforme contrato firmado com a SRH.

O referido documento compõe-se dos seguintes relatórios:

- **TOMO I - ESTUDOS BÁSICOS**

- VOLUME 1 - ESTUDOS PRELIMINARES;
- VOLUME 2 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS;
- VOLUME 3 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS;
- VOLUME 4 - ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS;

- **TOMO II - CONCEPÇÃO GERAL DAS OBRAS**

- VOLUME 1 - MEMORIAL DESCRITIVO;
- VOLUME 2 - DESENHOS;

- **TOMO III - RELATÓRIO GERAL**

- VOLUME 1 - MEMORIAL DESCRITIVO;
- VOLUME 2 - MEMORIAL DE CÁLCULO;
- VOLUME 3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E QUANTITATIVOS;
- VOLUME 4 - ORÇAMENTO;
- VOLUME 5 - DESENHOS;
- VOLUME 6 - SÍNTESE.

Apresentamos nesta oportunidade para apreciação desta distinta comissão de FISCALIZAÇÃO o TOMO III - Relatório Geral do Projeto Executivo, Volume 6 - Relatório Síntese.

As principais características do empreendimento são:

- Nome Barragem Anil
- Área da Bacia Hidrográfica 118,2 km²
- Capacidade do Reservatório (Cota 35 m) 23,416x 10⁶m³

Barragem

- Tipo Terra Homogênea
- Altura máxima 13,83m
- Extensão pelo coroamento..... 1765,82 m
- Cota do coroamento.....37,40 m

Vertedouro

- Tipo Canal com muro em perfil
"Creager" – soleira delgada
- Largura..... 80,00 m
- Cota da Soleira35,00 m
- Descarga de Projeto (TR = 1.000 anos)249,92m³/s
- Descarga de Projeto (TR = 10.000 anos)401,79m³/s

Tomada D'Água

- Tipo.....Galeria com controle a jusante
- Diâmetro 400 mm
- Comprimento60,00 m
- Descarga regularizada (Q90% de garantia)0,163 m³/s

1 - HISTÓRICO

1 - HISTÓRICO

1.1 - EVOLUÇÃO E CONCEPÇÃO DO PROJETO

O vale do rio Anil foi objeto de estudos, visando seu aproveitamento hídrico na região do lago, estendendo-se também seus benefícios a toda região a jusante.

A Barragem Anil foi inserida pelo programa “Águas do Ceará”, tendo sido priorizado pelo PROGERIRH – Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos, com o objetivo de atender as necessidades da população daquela região, juntamente com os reservatórios Sítios Novos e Cauhipe.

Para a elaboração do projeto executivo utilizou-se os elementos dos estudos de campo, que constaram de estudos topográficos, estudos hidrológicos e estudos geológicos-geotécnicos.

Os primeiros resultados das sondagens mistas revelaram que o topo rochoso estava muito abaixo do nível do impenetrável a percussão, o que inviabilizava a opção em barragem vertedoura, devido ao custo da fundação.

A programação de campo para os estudos geológicos geotécnicos foi adaptada à nova realidade, ampliando-se a pesquisa de material terroso e os ensaios de permeabilidade no solo residual sobrejacente à rocha.

Os estudos topográficos no local do barramento também foram ampliados com o levantamento da área a jusante da ombreira esquerda, onde se apresentava melhores condições para implantação do vertedouro. Este levantamento abrange toda a área do canal de restituição das águas de sangria até o encontro com o rio.

Esses estudos de campo resultaram assim no levantamento detalhado da topografia no boqueirão barrável e bacia hidráulica, sondagens ao longo do eixo da barragem e pesquisa de materiais para construção de uma barragem de terra e, estudos hidrológicos conforme exigências estabelecidas nos termos de referência.

Analisando-se os condicionantes topográficos e geotécnicos concluiu-se que duas alternativas de barramento deveriam ser avaliadas. Para uma alternativa em barragem de terra, a melhor localização para o vertedouro seria na ombreira esquerda, devido a condicionantes topográficos, uma vez que a partir da ombreira direita seria necessária a implantação de um canal de restituição muito longo, a partir de um pequeno talvegue que acolheria inicialmente das águas de sangria , até ao leito natural do rio. A outra alternativa a ser avaliada consistiria numa barragem de concreto com vertedouro central, uma vez que na calha do rio tem-se as melhores condições geotécnicas com rocha a profundidade em torno de 4,5m, com grau de recuperação entre 19 e 50%.

Para ambas alternativas os vertedouros seriam de soleira delgada, com perfil "Creager", com soleira na cota 35,0m, sendo que para o vertedouro na ombreira esquerda se escolheu , dentre as simulações hidráulico/hidrológicas aquela de menor largura, uma vez que o mesmo será revestido, enquanto que para a alternativa do vertedouro central se partiu exatamente do contrário, a alternativa de largura maior. Na primeira economiza-se concreto de revestimento e ancoragem, na segunda, a economia é no volume de concreto, aumentando a extensão do trecho submersível.

Com base na análise das estimativas de custo, a alternativa selecionada foi uma barragem de terra com vertedouro em perfil "Creager".

O estudo das alternativas é apresentado no Relatório de Concepção.

2 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS

2 - DESCRIÇÃO DAS OBRAS

2.1 - LOCALIZAÇÃO

A Barragem Anil se localizará no Rio Anil, a cerca de 5,0 km a montante da BR-222, na altura do acesso à CE – 156, no município de Caucaia – CE.

O município de Caucaia situa-se na porção nordeste do Estado do Ceará e está inserido na Região Metropolitana de Fortaleza (R.M.F.). Possui uma extensão territorial de 1.195,6 km², e limita-se ao norte com o oceano Atlântico; ao sul com o município de Maranguape; ao leste com os municípios de Fortaleza e Maracanaú; e ao oeste com os municípios de São Gonçalo do Amarante e Pentecoste. É importante ressaltar que este município (Caucaia) representa, em termos de extensão territorial, 35% da área compreendida pela R.M.F.

A figura 2.1, apresentada a seguir, mostra a localização geográfica do município de Caucaia no contexto federal, estadual e da R.M.F.

Partindo-se de Fortaleza, o acesso ao local da obra pode ser feito seguindo-se pela BR-222 no sentido de Sobral até o distrito de Catuana. Daí segue-se por mais 4,0 Km pela CE - 156 no sentido do distrito de Sítios Novos. Deste ponto segue-se por mais 0,4 Km por uma estrada carroçável até a ombreira esquerda da barragem, perfazendo um percurso total de aproximadamente 50 Km.

O rio Anil faz parte da bacia hidrográfica do rio São Gonçalo, do qual é tributário pela margem direita. Nasce a partir de uma garganta situada entre a “Serra das Danças” e o “Serrote Preto”, e desemboca no rio São Gonçalo nas proximidades da cidade de São Gonçalo do Amarante, perfazendo uma extensão total de 45,5 Km e uma área de drenagem de 181,11 Km².

A figura 2.2 apresenta um mapa de localização e acesso ao sítio barrável.

2.2 - LAY - OUT GERAL

De acordo com os resultados dos estudos técnico-econômicos de alternativas de vertedouro desenvolvidas, o arranjo geral das obras do Projeto Executivo da Barragem Anil apresenta-se como será descrito, de forma resumida a seguir:

FIGURA 2.1 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA NO CONTEXTO
FEDERAL, ESTADUAL E DA R.M.F.

FIGURA 2.2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO SÍTIO BARRÁVEL.

O fechamento do vale do vale será feito por meio de uma barragem de terra homogênea construída com material de jazidas e material proveniente das escavações do vertedouro.. A estrutura de barramento se inicia na estaca 26 e desenvolve-se retilíneo até a estaca 106. O vertedouro, localizado na ombreira esquerda entre as estacas 22 e 26 é confinado em sua fronteira esquerda por um reaterro num pequeno trecho de 5,00m de extensão , que garantirá o fechamento na cota 37,40m, cota da crista da barragem.

O arranjo geral das obras é apresentado no desenho n.º 05/28 encartado em anexo.

A Tomada D'Água será constituída por uma galeria em concreto, implantada na margem esquerda, na altura da estaca 83, com uma tubulação de diâmetro de 400 mm embutida na galeria. O acionamento da Tomada D'Água será feito a jusante, através de registro de gaveta e protegido com válvula borboleta.

O Vertedouro em soleira delgada, ao longo do eixo da barragem, na ombreira esquerda, será escavado em solo e em rocha até a cota 32,00 na altura do eixo da barragem, assentando-se neste nível a estrutura vertente. A partir do muro vertedouro a escavação é continuada na mesma profundidade num desenvolvimento total de 50,00m, a partir de onde se inicia o canal de restituição com uma declividade compatível com as condições geotécnicas e topográficas do terreno. A saída do canal do sangradouro está próximo a um talvegue que conduzirá as águas de sangria até a calha do rio.

2.3 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

O projeto da Barragem Anil, a ser implantado pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - SRH, no rio Anil, Estado do Ceará, para utilização de seus recursos hídricos, será constituído de um barramento necessário à formação de um reservatório de acumulação, com a finalidade de regularização das vazões para fins de reforço de demanda na região onde está inserida.

3 - ORÇAMENTO

4 - CRONOGRAMA

ENCARTE

Desenho n.º 05/28