

III. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este capítulo contém informações acerca do projeto de engenharia da PCH Timbuí Seco, de maneira a tornar clara a sua compreensão. As descrições que seguem correspondem à definição dos arranjos definidos no Projeto Básico de Engenharia, projeto este, desenvolvido pela empresa LARROSA & SANTOS Consultores Associados S/C Ltda, a fim de subsidiar a identificação e avaliação dos impactos ambientais a serem causados pelo empreendimento.

O aproveitamento hidrelétrico PCH Timbuí Seco tem como empreendedor a BRASCAN Energética S.A., empresa de caráter privado interessada em explorar o potencial hidráulico existente, como Produtor Independente de Energia - PIE, sendo que a energia gerada será integralmente destinada a comercialização com terceiros.

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O aproveitamento PCH Timbuí Seco está localizado no rio Santa Maria da Vitória, a 40 km da foz, num trecho de cerca de 4,0 km de extensão, entre o canal de fuga da PCH Rio Bonito e o remanso do reservatório da PCH Suíça. Ao longo deste trecho o rio se constitui em divisa entre os municípios de Santa Maria de Jetibá e Santa Leopoldina, pelas margens direita e esquerda, respectivamente. A região está inserida na área central serrana do estado do Espírito Santo.

Pelo fato do empreendimento não possuir barragem, e conseqüentemente a inexistência de reservatório, as suas principais estruturas são a casa de força, localizada nas coordenadas geográficas 20°04'53" de Latitude Sul e 40°35'51" de Longitude Oeste, e a tomada d'água, localizada nas coordenadas geográficas 20°04'12" de Latitude Sul e 40°36'42" de Longitude Oeste, nas localidades conhecidas como Suíça e Rio Bonito.

A casa de força e a tomada d'água da PCH Timbuí Seco encontram-se, respectivamente, a cerca de 57 km e 60,5 km da capital do estado, Vitória. O acesso pode ser feito pela rodovia estadual ES-080, a partir de Vitória, atravessando-se a área urbana do município de Cariacica, percorrendo-se inicialmente 46 km, até a cidade de Santa Leopoldina. A partir desta, percorre-se mais 11 km, pela rodovia estadual ES-355, sentido Santa Maria de Jetiba, até chegar no entroncamento com a estrada vicinal para a localidade Alto das Farinhas. A casa de força encontra-se à direita da rodovia, na margem esquerda do rio Santa Maria da Vitória. A partir deste ponto, segue-se pela ES-355, por mais 2,8 km, até chegar na estrada vicinal de acesso a região denominada Rio Bonito, pela qual percorre-se uma distância de 0,7 km até chegar ao rio Santa Maria da Vitória, pela sua margem direita,

no local de implantação da tomada d'água. Ver desenho EIA – 001 – TS/Localização e Acessos.

3.2 CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

A concepção do arranjo das obras procurou tirar partido das condições naturais da região, onde a existência de uma extensa curva e do acentuado declive do rio proporciona as condições ideais de queda e adução de vazões, com reduzidos volumes de obra, sendo as escavações referentes ao túnel de adução a principal e mais importante estrutura do empreendimento.

O arranjo geral do empreendimento foi considerado sem barramento, compreendendo 2 grandes conjuntos de obras, formados pelas estruturas de:

- **Adução** - constituídas de um canal de adução, tomada d'água, túnel de adução e chaminé de equilíbrio;
- **Geração** - consistidas do conduto forçado, da casa de força e do canal de fuga.

O desenho EIA – 002 – TS/Arranjo Geral das Estruturas Civas e Bota-Foras – Planta, mostra a concepção das estruturas de adução e de geração e a localização dos bota-foras previstos para o empreendimento PCH Timbuí Seco.

As águas do rio Santa Maria da Vitória serão captadas por meio de um **canal de adução** com comprimento de 48,0 m, largura de 10,0 m e profundidade 7,0 m, envolvendo 6.200 m³ de escavação comum e 5.800 m³ de escavação em rocha a céu aberto. A **tomada d'água** é uma estrutura que envolve um volume de 1.400 m³ de concreto, equipada com uma comporta do tipo vagão, que alimenta um túnel forçado, com 450 m³ de escavação comum e 400 m³ em rocha a céu aberto. O **túnel de adução** envolve um volume de 22.600 m³ de escavação em rocha subterrânea, 2.000 m³ de escavação em rocha a céu aberto e de escavação comum de 15.000 m³, tendo sido dimensionado para passar uma vazão de 18,9 m³/s com velocidade máxima de 1,7 m/s, de modo que a perda de carga no mesmo seja inferior a 5 % da queda. A **chaminé de equilíbrio** foi prevista para atender as variações de carga. Ela envolve um volume de 1.500 m³ de escavação em rocha subterrânea e 200 m³ de escavação comum.

O túnel de adução se conecta à casa de força por meio de um **conduto forçado**, com diâmetro de 2,25 m e comprimento de 63,5 m até a primeira bifurcação, possuindo, então, mais 39,5 m de extensão até alcançar as turbinas.

A **casa de força** é uma estrutura de 65,0 m de comprimento, 13,0 m de largura e 24,0 m de altura total que abriga 4 conjuntos de turbinas do tipo Francis de eixo horizontal e seus respectivos geradores. Essa estrutura envolve um volume de 15.000 m³ de escavações em solo, 15.000 m³ de escavações em rocha a céu aberto e 4.200 m³ de concreto. Contempla uma área coberta, com 135,00 m², na cota 360,0 m, para servir de área de montagem dos equipamentos.

Por fim tem-se o **canal de fuga**, com 35,0 m de comprimento e 13,0 m de largura, sendo a cota de fundo estabelecida em 349,5 m. Essa estrutura envolve um volume de 3.000 m³ de escavações em solo e 6.000 m³ de escavações em rocha.

A ausência de barramento traz, conseqüentemente, a ausência de reservatório, sendo desta forma dispensáveis todas as operações de indenizações, relocação de populações e benfeitorias, limpeza de reservatório entre outras.

O tempo de duração da obra será de 20 meses, sendo a primeira etapa se configurando com a mobilização do empreiteiro, canteiro de obras, acampamento e acessos; contratação da fabricação dos equipamentos principais, turbinas, geradores, comportas e peças fixas; início da escavação do túnel e chaminé de equilíbrio; execução do canal de adução da tomada d'água e construção da casa de força.

Para a segunda etapa prevê-se a construção da tomada d'água, conclusão da execução do túnel e da chaminé de equilíbrio; construção do canal de fuga; montagem dos equipamentos da casa de força e conduto forçado; construção da subestação.

Na terceira etapa tem-se a conclusão da estrutura de concreto (tomada d'água, casa de força e canal de fuga), a retirada dos septos das ensecadeiras, a montante da tomada d'água e a jusante do canal de fuga; conclusão dos condutos forçados e casa de força; conclusão da montagem dos equipamentos; conclusão da subestação e linha de transmissão.

3.3 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS ESTRUTURAS

3.3.1 Canal de Adução

O canal de adução foi projetado para captar as vazões para geração diretamente do rio e para evitar o carreamento de materiais transportados. Para tanto, buscou-se posicionar o canal com sua entrada contra o fluxo do rio.

A cota de fundo do canal foi adotada como sendo abaixo da cota de fundo do rio no local e, também, foi previsto um trecho rebaixado, com uma soleira mais alta, com a finalidade de provocar o depósito dos materiais carreados.

Junto à tomada d'água do túnel de adução o canal foi rebaixado para atender as exigências de afogamento e submersão da tomada d'água.

O canal foi dimensionado para passar uma vazão de 18,9 m³/s, e tem 10,0 m de largura, 48,0 m de comprimento e cota de fundo variável. A velocidade máxima no canal não excede 0,5 m/s de modo a diminuir a capacidade de arraste do escoamento

3.3.2 Tomada D'Água

A tomada d'água foi dimensionada para engolir uma vazão de 18,9 m³/s, sendo a velocidade na grade inferior à 1,5 m/s e na comporta, da ordem dos 3,5 m/s, ocasionando uma submersão de 3,3 m.

A tomada d'água é uma estrutura com 12,5 m de comprimento, 17,5 m de altura e 6,0 m de largura, que envolve um volume de 1.400 m³ de concreto. Foi prevista para a tomada d'água uma comporta do tipo vagão com 2,0 m de largura e 3,0 m de altura que alimenta um túnel forçado.

A tomada d'água, juntamente com o canal de adução são apresentados nos desenhos EIA – 003 – TS/Canal de Adução e Tomada D'Água – Planta e EIA – 004 – TS/Canal de Adução e Tomada D'Água – Planta e Cortes.

3.3.3 Túnel de Adução

Para transportar as vazões captadas pela tomada d'água até as turbinas, aproveitando-se o desnível natural existente, foi previsto um túnel forçado, com trecho de baixa pressão seguido de outro trecho de alta pressão, com seção em arco retângulo com 3,8 m na base e 3,8 m de altura e comprimento de 1.920 m.

No trecho em que o túnel cruza o rio primeiramente foi examinado um traçado onde a travessia seria através de uma galeria acima do rio, optando-se pelo afundamento do túnel, passando com o mesmo sob o rio. Nesse trecho de travessia sob o rio, a cota da base do túnel foi adotada na 350,0 m e o fundo do rio foi considerado na cota 360,0 m. Esse trecho de túnel foi projetado com revestimento em concreto estrutural.

Antes da travessia do túnel sob o rio foi prevista uma janela de acesso para facilitar a construção do mesmo.

Ao final do túnel de adução há uma transição para túnel rodoviário aonde se alojará o conduto forçado. As dimensões deste trecho permanecem as do túnel de adução. Os desenhos EIA – 005 – TS/Túnel de Adução – Travessia do Rio e EIA – 006 – TS/Túnel de Adução – Corte Longitudinal, mostram os detalhes do trecho do túnel.

3.3.4 Chaminé de Equilíbrio

Para atender as variações de carga foi prevista uma chaminé de equilíbrio com diâmetro de 3,8 m e 118,0 m de altura, que atinge a cota 465,0 m.

3.3.5 Conduto Forçado

Está previsto um conduto forçado com diâmetro de 2,25 m e comprimento de 63,5 m até a primeira bifurcação, possuindo, então, mais 39,5 m com diâmetro variando de 1,90 m a 1,30 m e mais quatro ramais de 10,0 m cada e diâmetro de 1,30 m.

3.3.6 Casa de Força

A casa de força é uma estrutura de 65,0 m de comprimento, 13,0 m de largura e 24,0 m de altura total que abriga 4 conjuntos de turbinas do tipo Francis de eixo horizontal e seus respectivos geradores, com potência total instalada de 13,69 MW.

Adjacente à casa de força foi prevista uma área coberta de 135,0 m², na cota 360,0 m, para servir de área de montagem dos equipamentos. Externamente foi previsto um pátio de estacionamento e manobras.

3.3.7 Canal de Fuga

O canal de fuga tem 35,0 m de comprimento e 13,0 m de largura e a cota de fundo é 349,5 m.

O detalhamento do conduto forçado, casa de força e canal de fuga, encontra-se nos desenhos EIA – 007 – TS/Casa de Força e Subestação – Planta, EIA – 008 – TS/Casa de Força – Planta, EIA – 009 – TS/Casa de Força – Corte 1—1 e EIA – 010 – TS/Casa de Força – Corte 2—2 e 3—3.

3.3.8 Subestação e Linha de Transmissão

A subestação deverá operar na tensão de 69 kV. Prevê-se a construção de um vão de linha do tipo disjuntor simples, para interligação entre a PCH Timbuí Seco e a Subestação da ESCELSA na cidade de Santa Maria de Jetibá. A subestação será operada da casa de força remotamente (ver desenho EIA – 007 – TS/Casa de Força e Subestação – Planta).

O sistema de transmissão associado ao empreendimento deverá empregar uma linha de transmissão em circuito simples, com condutor 266,8 MCM, estrutura típica de sustentação em concreto armado não urbano, e estima-se que seu comprimento seja da ordem de 15 km. A figura 3.3.8.1 ilustra o percurso da linha de transmissão desde a subestação da PCH Timbuí Seco até a cidade de Santa Maria de Jetibá.

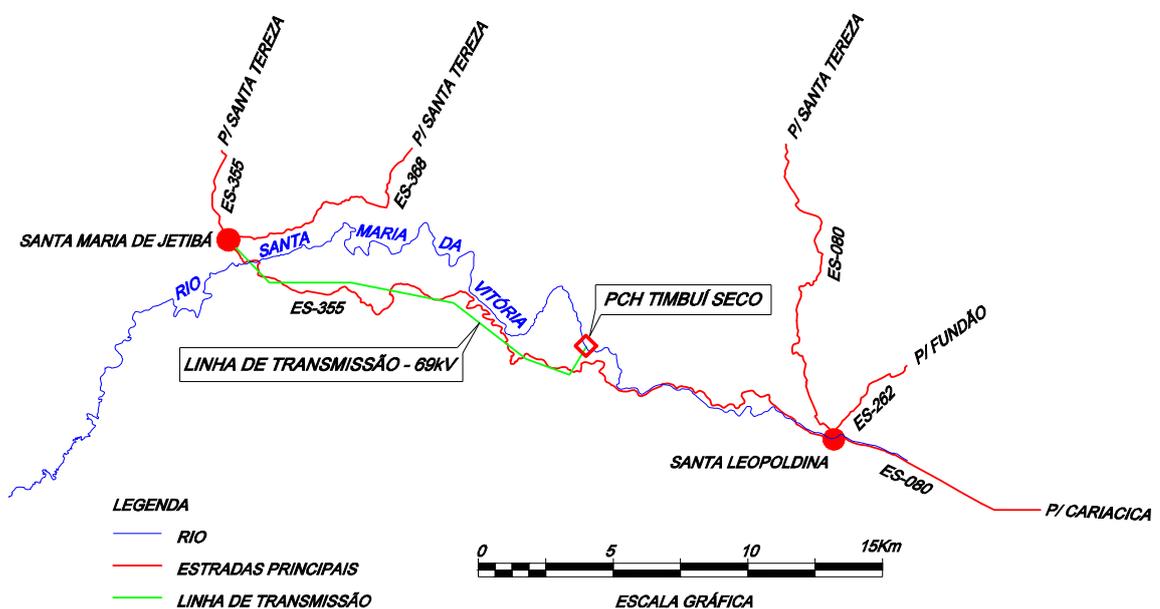


Figura 3.3.8.1 – Croqui esquemático da Linha de Transmissão.

3.3.9 Infra-Estrutura de Apoio

3.3.9.1 Acesso

O acesso à tomada d'água pode ser feito a partir da estrada existente, com a construção de um complemento de 200,0 m. O acesso de cerca de 200 m, da rodovia ES-355 até a casa de força, deverá ser implantado. No trecho da rodovia ES-355 até a casa de força, também está prevista a construção de uma ponte de 50 m sobre o rio Santa Maria da Vitória.

Também, será necessária a construção de cerca de 500 m de estrada, para ter acesso à chaminé de equilíbrio e as janelas construtivas do túnel.

3.3.9.2 Energia

O canteiro de obras será abastecido pela rede básica de energia elétrica existente nas proximidades. Entretanto, serão previstos geradores a diesel para situações emergenciais. Ao longo da ES-355 está implantada linha de alta e de baixa tensão.

3.3.9.3 Acampamento e Canteiros de Obras

A posição do canteiro deve aproveitar ao máximo a topografia do terreno de modo a minimizar a distância de transporte dos materiais até o local do lançamento.

Para o caso dos alojamentos e escritórios deve ser considerada a possibilidade de utilização de edificações existentes no entorno da obra, uma vez que se trata de uma região bastante habitada. Deverá ser utilizado o máximo possível da mão-de-obra existente no local e/ou das sedes dos municípios onde o empreendimento está inserido, fornecendo transporte adequado até o local da obra. Esta medida deve aumentar a oferta de trabalho nos municípios envolvidos e, principalmente, diminuir o número de pessoas estranhas, vindas de outras regiões, para o local da obra e vilas próximas do empreendimento.

São previstas as seguintes construções na área do canteiro:

- Área para Refeitório;
- Áreas para Escritórios;
- Ambulatório;
- Áreas para Central de Concreto, de Britagem e Pilhas de Estoque;
- Área para Carpintaria;
- Área para Armação;
- Área para Laboratório de Solos e Concreto;
- Oficina;
- Almojarifado.

Está prevista uma central dosadora-misturadora de concreto, com capacidade de 5 m³/h, instalada próximo às obras da casa de força e a instalação de equipamentos específicos para a obtenção de agregados miúdos.

3.3.10 Investimento e Energia Gerada

O custo total do empreendimento, já incluído os juros durante a construção, incluindo a subestação e linha de transmissão, é de R\$ 36.757.000,00 em bases de julho de 2003, chegando-se a um custo índice de geração de R\$ 2.827,00 por kW.

A potência instalada é de 13,69MW, sendo que a Energia Média é da ordem de 5,9 MW_{méd.}