

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. FICHA TÉCNICA

A seguir, é apresentada a Ficha Técnica do Empreendimento, contendo o resumo das principais características técnicas e locacionais da UHE Estreito, assim como dados relativos aos seus aspectos socioambientais.

ENTRA FICHA TÉCNICA

ENTRA FICHA TÉCNICA

ENTRA FICHA TÉCNICA

2.2. ARRANJO GERAL

O eixo do barramento da UHE Estreito está situado a cerca de 3,25 km a montante da cidade de Estreito, no local denominado Pedral da Pirarara, onde, na margem direita, junto à linha d'água, ocorre extenso afloramento de arenito da Formação Sambaíba, que, na época das cheias, fica submerso. Esse eixo tem comprimento aproximado de 1.130 m, dos quais 500 m correspondem à calha do rio.

Na ombreira direita, a partir dos afloramentos de arenito, o eixo, com cerca de 270 m de comprimento, desenvolve-se rapidamente ao longo do basalto da Formação Mosquito, até alcançar o platô onde prossegue em aclave suave. Na ombreira esquerda, o eixo transpõe uma baixada marginal com cerca de 230 m de largura, subindo rapidamente até alcançar o platô, onde também prossegue em aclave suave.

O arranjo consiste numa barragem de terra na margem direita, com cerca de 270 m de comprimento, seguida da área de montagem e da casa de força, já no leito do rio, com aproximadamente 390 m. A estrutura do vertedouro vem a seguir, com 16 vãos de 20 m de largura livre, perfazendo cerca de 390 m de extensão, e já apoiado na ombreira esquerda. O arranjo termina com uma barragem de fechamento, de terra, com comprimento de 90 m.

O lançamento da ensecadeira de enrocamento da primeira etapa será executado pela margem direita, com 1.135 m de comprimento e cota de coroamento 145,00 m. Uma baixada marginal foi proposta no sistema de construção do vertedouro, com escavação até a cota 120,00 m, facilitando a implantação das estruturas de extravasão.

A casa de força será construída após a execução de uma ensecadeira com 1.692 m de extensão, e coroamento na cota 145,00 m, sendo o rio desviado através do vertedouro construído na margem esquerda.

A existência de basalto em ambas as ombreiras indica a presença de coluvião/solo de alteração, que por sua natureza predominantemente argilo-siltosa, pode ser utilizado na impermeabilização das ensecadeiras.

A ocorrência de rocha basáltica nas ombreiras direita e esquerda indica a possibilidade de sua utilização como fonte de material pétreo, tanto para o enrocamento das ensecadeiras, quanto para brita do concreto das estruturas.

Jazidas de areia são abundantes na região, tanto a montante quanto a jusante do eixo, não sendo também descartada a exploração no leito do rio, como ocorre atualmente.

O arranjo previsto para a hidrelétrica, Figura 2.2.1, contempla a implantação de uma barragem homogênea em solo compactado, com cerca de 848 m de extensão, crista na cota 160,00 m, e dotada de sistema de drenagem interno, que se liga ao vertedouro na ombreira direita.

ENTRA FIGURA 2.2.1

No trecho do rio, as ensecadeiras, em enrocamento lançado com vedação em solo lançado do lado externo, são incorporadas à barragem, mista do tipo solo-enrocamento.

Na barragem homogênea, o talude de montante tem inclinação 1 V:2,5 H até a cota 145,00 m (crista da ensecadeira de montante) e 1 V:3 H até a cota 135,50 m, enquanto que o talude de jusante tem inclinação 1 V:2 H até a cota 145,00 m. A ensecadeira de montante, com crista na cota 150,00 m, tem o talude de montante com inclinação 1 V:2 H até a cota 135,00 m (crista da pré-ensecadeira) e 1 V:3,5 H até o tapete lançado no fundo do rio (aterro hidráulico).

A ensecadeira de jusante, com crista na cota 149,00 m, tem o talude de montante com inclinação 1 V:1,5 H até a cota 145,00 m, e o talude de jusante com inclinação 1 V:2 H até a cota 135,00 m (cota da crista da pré-ensecadeira), e 1 V:3,5 H até o fundo do rio.

O desvio do rio deverá ser executado em duas fases, ambas dimensionadas para a vazão de cheia de 33.329 m³/s, correspondente a um período de recorrência de 50 anos.

Na primeira fase, será implantada uma ensecadeira na margem direita, provocando o menor estrangulamento possível da calha natural do rio. Na área ensecada, serão construídas a estrutura do vertedouro com soleiras rebaixadas e bacia de dissipação, parte dos canais de aproximação, de adução e de restituição, estrutura da tomada d'água/casa de força e parte do canal de fuga.

Na segunda fase, caracterizada pela implantação das ensecadeiras na calha natural do rio, o desvio será feito através dos vãos do vertedouro, cujas soleiras foram construídas previamente rebaixadas para este fim.

O vertedouro de superfície, situado na ombreira direita, próximo à margem do rio, facilitando sua operacionalidade, está constituído por 16 vãos de 20,00 m de largura e soleira na cota 135,00 m, dotados de comportas segmento com 21,00 m de altura. O dimensionamento do vertedouro deve permitir a descarrega de uma vazão de 64.990 m³/s, correspondente a um período de recorrência de 10.000 anos, com uma sobrelevação de 2 m.

Devido à grande elevação do nível d'água de jusante durante os períodos de cheia, a restituição será feita através de um ressalto submerso e uma bacia de dissipação de 125 m de comprimento, seguida de um canal de restituição.

O conjunto tomada d'água/casa de força será implantado à direita do vertedouro, constituído de 9 blocos com 32,00 m de comprimento e 85,32 m de largura. As áreas de montagem e de descarga têm 85,32 m de largura e comprimentos de 32,00 m e 18,00 m, respectivamente.

A alimentação de cada uma das turbinas Kaplan de eixo vertical e potência nominal de 120,75 MW é feita através de três vãos de 7,70 m de largura e 25,50 m de altura.

O coroamento das estruturas de concreto está na cota 159,00 m.

2.3. ESTRUTURAS PRINCIPAIS DE OBRAS CIVIS

O arranjo geral da UHE Estreito se caracteriza pela implantação das estruturas principais (barramento, extravasão e geração) alinhadas ao longo de um eixo retilíneo, com cerca de 1.624 m de extensão.

A estrutura de barramento tem sua crista na cota 160,00 m, enquanto que as estruturas de concreto possuem coroamento na cota 159,00 m, com o nível d'água máximo normal na cota 156,00 m.

As estruturas de concreto estão posicionadas na margem direita do rio Tocantins, com o vertedouro junto à margem. À direita do vertedouro, encontram-se, na seqüência, o muro central, a casa de força e a área de montagem, e à esquerda, os muros de aproximação e de restituição e o muro para encosto da barragem, a partir do qual se desenvolve a barragem de aterro compactado na calha do rio e na margem esquerda.

A seqüência construtiva prevê o desvio do rio em duas etapas: na primeira, a construção de uma ensecadeira na margem direita, de modo a interferir o mínimo possível na calha do rio; e a segunda, o desvio do rio pelas soleiras rebaixadas do vertedouro, ensecando-se a calha do rio para a construção da barragem.

A barragem é do tipo "aterro compactado" na parte central, e as ensecadeiras de montante e de jusante serão incorporadas ao corpo da barragem, e o encosto com o muro do vertedouro será feito com os mesmos taludes da barragem principal. Esta solução foi adotada com vistas a diminuir o volume de escavação das estruturas do vertedouro e da casa de força.

O vertedouro, de superfície e com a crista na cota 135,00 m, tem largura total de 402,50 m, e está equipado com 16 comportas do tipo segmento, de 20,0 m de largura e 21,0 m de altura, e dimensionado para descarregar uma vazão de 64.990 m³/s, correspondente à do período de recorrência de 10.000 anos, com uma sobrelevação de 2,00 m. A restituição das águas ao leito do rio é feita através de uma bacia de dissipação com cerca de 120,0 m de extensão.

O conjunto tomada d'água/casa de força está composto por 9 blocos com 32,00 m de largura, perfazendo um total de 288,00 m. A área de montagem constitui-se por um bloco de 32,00 m e uma área de descarga com 18,00 m, no encontro com a ombreira direita.

A casa de força, do tipo convencional abrigada, possui 9 unidades hidrogeradoras, com potência nominal unitária de 120,75 MW, perfazendo um total de 1.087 MW. As turbinas são do tipo Kaplan de eixo vertical.

2.3.1. Reservatório

O nível d'água máximo normal no reservatório da UHE Estreito foi fixado na cota 156,00 m, conforme mencionado na ficha técnica, resultando em um volume da ordem de 5.400 x 10⁶ m³, ocupando uma área de 555 km². Dessa área, cerca de 155 km² correspondem à calha natural do rio, resultando uma área inundada de 400 km².

Os estudos de remanso, considerando o nível máximo normal do reservatório, para as diversas vazões associadas a períodos de recorrência definidos, resultam em inundações parciais ou totais das localidades de Babaçulândia, Palmatuba, Cana Brava, Carolina, Filadélfia, Barra do Ouro e Palmeirante, cidades estas situadas ao longo do reservatório.

2.3.2. Descarga Sanitária

Durante a fase de enchimento, parte das vazões afluentes está alocada na formação do reservatório, devendo ser mantida uma vazão mínima a jusante, garantindo, entre outras finalidades, a qualidade e o abastecimento de água às comunidades situadas a jusante do Empreendimento.

O estudo de enchimento considerou dois cenários alternativos de vazão mínima a ser liberada para jusante da UHE:

- 1.204 m³/s, correspondendo à média de longo período do mês mais seco do ano, geralmente setembro; e
- 584 m³/s, equivalente à mínima média mensal identificada na série de vazões e ocorrida em agosto de 1998 (conforme pesquisa da série histórica de dados 1931/2000).

A partir desses valores, foi avaliado o tempo necessário para o enchimento do reservatório, considerando-se 12 casos alternativos, com início variando de janeiro a dezembro. Concluiu-se que, para a manutenção da qualidade das águas, os meses de dezembro a maio são os mais propícios para o início do enchimento do reservatório, em um período de 24 dias para os diferentes cenários.

O fluxo d'água registrado nesse período condicionaria uma renovação mais intensa da água do reservatório, dotando-o de maior capacidade de assimilar os compostos bioquímicos decorrentes do processo da biodegradação da biomassa inundada.

Considerando-se a pouca diferença entre o número de dias necessários para se processar o enchimento do reservatório, deverá ser adotada uma vazão mínima de jusante igual a 1.204 m³/s, valor observado no local do eixo de Estreito.

2.3.3. Desvio, Controle do Rio e Ensecadeiras

Para a implantação da UHE Estreito, foram previstas duas etapas de desvio do rio, ambas levando em consideração a vazão de 33.329 m³/s, correspondente a um período de recorrência de 50 anos.

As cotas das cristas das ensecadeiras foram definidas considerando uma borda livre de 2,0 m. Para as pré-ensecadeiras, foi considerada uma vazão de 5.000 m³/s, correspondente aproximadamente à média mensal, enquanto que as cristas foram definidas adotando-se uma borda livre de 1,0 m.

Primeira Etapa de Desvio

Na primeira etapa de desvio, será construída uma ensecadeira na margem direita, causando a mínima interferência possível na calha do rio, a fim de permitir a continuidade do escoamento pela calha principal. Conforme citado, a vazão de desvio adotada é de 33.329 m³/s, correspondente a um período de recorrência de 50 anos. Para essa vazão, o nível d'água no rio alcança a cota 147,00 m, de acordo com a curva de descarga definida para o local do aproveitamento.

As ensecadeiras de montante e de jusante terão suas cristas nas cotas 150,00 m e 149,00 m, respectivamente, com uma borda livre de 2,00 m. A implantação das ensecadeiras permitirá a construção "a seco" das estruturas do canal de aproximação, vertedouro, bacia de dissipação, canal de restituição, canal de adução, casa de força e canal de fuga.

Segunda Etapa de Desvio

Para esta segunda etapa de desvio, inicialmente serão construídas as ensecadeiras auxiliares entre os canais de aproximação e adução, a montante, e os canais de restituição e fuga, a jusante. As cristas dessas ensecadeiras estarão nas cotas 150,00 m e 149,00 m, respectivamente.

Na seqüência, serão retiradas partes das ensecadeiras da primeira etapa, dos canais de aproximação e de restituição, e lançadas as pré-ensecadeiras de jusante e montante, de enrocamento e solo lançado, na calha principal do rio, até alcançar a cota 135,00 m.

Na área ensecada, pelas pré-ensecadeiras, serão construídas as ensecadeiras de montante e jusante, de enrocamento e solo compactado, até atingir as cotas 150,00 m e 149,00 m, respectivamente. Após a conclusão dessas obras na área ensecada, será construído o maciço principal da barragem.

Durante toda a construção das pré-ensecadeiras e da barragem, as águas serão desviadas pelos 16 vãos do Vertedouro, rebaixados na cota 125,00 m.

2.3.4. Barragem

A barragem está localizada a partir do muro esquerdo, junto ao vertedouro, e estende-se até a ombreira esquerda, perfazendo um comprimento total de cerca de 800 m. Deverá ser executada na área ensecada, continuando na ombreira até alcançar a cota de coroamento, fixada em 160,00 m, quatro metros acima do nível máximo normal do reservatório.

Na barragem principal, a parte central da seção transversal é homogênea, em solo compactado, com sistema de drenagem interna. As pré-ensecadeiras e ensecadeiras de montante e jusante serão incorporadas à barragem principal.

As pré-ensecadeiras são de enrocamento lançado, com transição de solo grosso e solo lançado. Os taludes em contato com a água têm inclinação 1 V:3,5 H, e os taludes internos, 1 V:1,5 H e crista na cota 135,00 m.

As ensecadeiras serão construídas em enrocamento lançado com transição de solo grosso, areia e solo compactado. A ensecadeira de montante, que incorporará parte da pré-ensecadeira, tem ambos os taludes com inclinação 1 V:2 H e crista na cota 150,00 m. A ensecadeira de jusante, que também incorporará parte da pré-ensecadeira, tem a crista na cota 149,00 m, e os taludes com inclinações 1 V:1,5 H e 1 V:2 H a montante e jusante, respectivamente.

No trecho do rio, as ensecadeiras em enrocamento lançado, com vedação do lado externo em solo lançado, serão incorporadas à barragem, que passará a ser do tipo mista, em solo compactado e enrocamento.

Os taludes de montante da barragem homogênea são 1 V:2,5 H até a cota 145,00 m, e 1 V:3 H até a cota 135,50 m. O talude de jusante tem uma única inclinação, igual a 1 V:2 H, até o patamar da cota 145,00 m.

2.3.5. Estruturas de Concreto

O arranjo das estruturas de concreto da UHE Estreito é constituído pelas unidades geradoras, pelas unidades auxiliares de montagem, descarga, manutenção e operação de equipamentos e pelas unidades extravasoras.

As unidades geradoras são constituídas pelos blocos da casa de força e tomada d'água. As unidades extravasoras correspondem aos blocos do vertedouro, ao muro lateral entre a barragem e o vertedouro, e ao muro central, entre o vertedouro e a casa de força. Essas estruturas encontram-se alinhadas na margem direita, numa extensão aproximada de 776 m.

Vertedouro

A estrutura do vertedouro é constituída por 16 blocos de 25,5 m, separados por juntas de contração que, em conjunto com os muros da esquerda e da direita, perfazem um vão total para descarga de 428,00 m, incluindo-se aí os pilares centrais.

Os blocos são dotados de soleira com forma hidráulica convencional de perfil creager modificado, em concreto armado, com crista na cota 135,00 m, perfil esse definido com base nos critérios do Bureau of Reclamation. Os pilares centrais dos blocos são em concreto armado, com espessura de 5,50 m, e têm a função de servir de apoio às comportas ensecadeira, às comportas segmento e à ponte de serviço para o tráfego do pórtico rolante. São previstas armaduras de protensão tanto nos pilares, para ancoragem das comportas, quanto para as armaduras de console das vigas munhão.

Casa de Força e Tomada d'Água

A casa de força/tomada d'água constitui-se de um conjunto de blocos de 32,0 m de largura cada, separados por juntas de contração, onde estão alojadas 9 unidades de turbinas tipo Kaplan, com potência nominal de 120,75MW, e potência do gerador aproximadamente igual a 134,2 MVA.

A montagem e manutenção desses equipamentos são feitas através de uma ponte rolante metálica, com 28 m de vão e capacidade de 450 t, que se desloca sobre trilhos instalados

sobre as vigas de concreto. Para cobertura das unidades da casa de força, estão previstos elementos estruturais treliçados e telhas metálicas.

Em princípio, a casa de força/tomada d'água são blocos interligados, sem previsão de juntas de contração entre as mesmas. A largura de adução de cada unidade da tomada d'água é de 27,60 m, e está separada por dois pilares centrais de 2,25 m de largura cada um, formando, dessa maneira, três canais de adução que conduzem as águas para a turbina.

O sistema de controle de fechamento da entrada de água se dá pela colocação de comportas ensecadeira içadas por intermédio do pórtico rolante da tomada d'água, o qual se desloca sobre trilhos, permitindo uma movimentação em linha reta ao longo da tomada d'água e do vertedouro.

O escoamento a jusante é feito pelo tubo de sucção, projetado com um vão de descarga de 25,50 m dividido por um pilar de 3,00 m de largura, posicionado no centro do vão, e que possui a função de apoio intermediário do vão e guia para a descida das comportas vagão e ensecadeira, de jusante. Ambas as comportas são movimentadas pelo pórtico rolante do tubo de sucção, o qual desloca-se sobre trilhos, percorrendo, em linha reta, todo o pátio de jusante da UHE.

O conjunto casa de força/tomada d'água possui duas galerias de drenagem para alívio das subpressões, sendo uma a montante e outra a jusante.

Área de Montagem

A área de montagem é formada por um bloco de 32,0 m de largura, e está situada à direita da casa de força, junto à área de carga e descarga de equipamentos. À frente do bloco, encontra-se o pátio de manobras, na cota 152,00 m, por onde se dá o acesso ao interior da usina. Abaixo do pátio de manobras, na cota 146,00 m, está situada a área de montagem dos equipamentos.

O acesso de pessoas à usina se dá por trás do bloco de montagem ou pela área de descarga, para os quais são previstos elevadores e escadas.

Muro Central

O muro central divisor é um bloco que fica entre o vertedouro e a casa de força. Nele é previsto, como nos pilares do vertedouro, armaduras de protensão para ancoragem das reações das comportas segmento. Este muro também serve para acessar todos os pisos da casa de força, bem como as galerias de drenagem. Neste bloco, deverão estar as salas das bombas e os poços de esgotamento do tubo de sucção e drenagem das galerias, intercomunicando-as entre si e direcionando todas as vazões do sistema para o poço de drenagem.

Nesse muro, está prevista a estocagem das comportas ensecadeiras do vertedouro. Ele estende-se para montante, servindo como muro de aproximação do vertedouro e casa de força. Para além do início da bacia de dissipação, estende-se num comprimento de 125,0 m, sem galeria, servindo como estrutura divisora de água do escoamento hidráulico da bacia e do canal de fuga.

Muro Direito

O muro direito ou de contenção é um bloco que fecha o vertedouro pelo lado esquerdo, e também tem a função de servir de encosto da barragem de terra pela margem direita do rio. Nesse muro, serão estocadas as comportas ensecadeira do vertedouro. Este muro é composto também por um muro de aproximação do perfil vertente, de 30,00 m de comprimento, e um muro de restituição, de 120,00 m, para o escoamento hidráulico da bacia.

2.4. ACESSOS

O acesso à região do empreendimento, a partir das principais capitais da região Sudeste e Centro-Oeste, será feito pela rodovia BR-226, Belém/Brasília, que passa pela cidade de Estreito/MA, e segue em direção à cidade de Belém/PA. A partir dessa cidade, o acesso ao local do eixo é feito pela rodovia BR-230, Transamazônica, a qual se encontra em boas condições de conservação.

2.5. CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras deverá ser implantado em uma área próxima ao local do eixo, com cerca de 1,457 km², na margem direita do rio Tocantins, aproximadamente na cota 155,00 m, e deve contar com: guarita, subestação da obra, oficina; almoxarifado, depósito de combustível, carpintaria, pátio de armação, pátio eletromecânico, área de montagem mecânica, laboratório de concreto, laboratório de solos, central de concreto, central de resfriamento, depósito de explosivos, depósito de areia/brita, escritórios, refeitório, alojamento e ambulatório médico e área de lavagem/lubrificação (Figura 2.4.1).

O acesso ao canteiro de obras será o mesmo utilizado para o empreendimento, pela rodovia BR-226, uma vez que este será implantado próximo ao eixo. No local, serão empregados acessos secundários já existentes.

Energia Elétrica e Iluminação

Prevê-se que a energia elétrica necessária à execução da obra será fornecida pela Centrais Elétrica do Maranhão – CEMAR, a partir da subestação da cidade de Estreito, através de linha a ser implantada para essa finalidade. A partir da subestação do canteiro de obras, serão construídas redes de energia na tensão requerida nos diversos pontos do acampamento/canteiro.

A geração de energia elétrica de emergência deverá ser feita através de grupos geradores diesel, instalados próximos aos pontos de consumo em baixa tensão. Deverão ter potência compatível com as cargas consideradas essenciais.

Abastecimento de Água

O fornecimento de água poderá ser feito a partir de captação no próprio rio Tocantins, através de estação de captação e bombeamento que conduzirá a água bruta, por uma adutora, até um reservatório junto à estação de tratamento de água. A água destinada ao consumo humano será tratada e tornada potável, conforme os padrões de potabilidade exigidos pelos órgãos de saúde pública.

Sistema de Esgotos Sanitários

Os efluentes das instalações sanitárias serão recolhidos através de rede coletora e encaminhados para tratamento, que poderá ser em lagoa de estabilização, antes de lançamento no rio Tocantins, a jusante do acampamento.

Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

O sistema de drenagem de águas pluviais do acampamento/canteiro de obras estará constituído de redes coletoras superficial e subterrânea, dimensionadas de acordo com os critérios usuais em projetos desse tipo.

Sistema de Destinação e Tratamento de Resíduos Sólidos

Durante as obras da UHE Estreito, todos os resíduos sólidos que forem gerados pela obra serão retirados e acondicionados em locais próprios, conforme sua origem e natureza. Quando possível, serão reutilizados pela obra ou pela comunidade.

Proteção contra Incêndio

O canteiro de obras será dotado de um sistema de proteção contra incêndio, composto por redes de hidrantes de coluna, dispostas nas proximidades das instalações do canteiro e edificações do acampamento, com pressão suficiente para garantir as vazões mínimas requeridas, e conjunto de extintores portáteis padronizados de acordo com as normas da ABNT, localizados e demarcados segundo os padrões das respectivas normas técnicas.

Plano Viário

Um plano viário será elaborado para atender o fluxo de veículos e equipamentos na área do canteiro de obras e demais frentes de serviço, contendo um sistema de sinalização e orientação adequado ao volume de tráfego esperado.

2.6. ÁREAS DE EMPRÉSTIMO E BOTA-FORA

As áreas de empréstimo de solo encontram-se localizadas em ambas as margens do rio, e deverão ser constantemente compactadas durante o transporte do material excedente:

- Margem esquerda, a jusante da barragem, a aproximadamente 1.400 m de distância do eixo, na direção NE e a esquerda da Ferrovia Norte/Sul.
- Margem direita, a montante da barragem, a cerca de 1.100 m de distância do eixo, na direção SW.

As áreas de bota-fora também estão localizadas nas duas margens, ambas a montante da barragem, ficarão inundadas pelo reservatório, e estão indicadas na Figura 2.4.1 – Canteiro de Obras.

- Margem esquerda, na várzea do rio do Mosquito, a aproximadamente 900 m do eixo.
- Margem direita, a cerca de 1.400 m do eixo.

ENTRA FIGURA 2.4.1 – CANTEIRO DE OBRAS (FIGURA 2.4.3/01 DO EIA)

2.7. INFRA-ESTRUTURA DE APOIO E MÃO-DE-OBRA NECESSÁRIA

O acampamento para as obras de implantação da UHE Estreito foi concebido tendo-se em conta a definição dos níveis funcionais do pessoal necessário, o seu dimensionamento por nível funcional e critérios para acomodação do pessoal.

As obras deverão ocupar, nos momentos de pico das atividades construtivas, cerca de 5.800 trabalhadores, sendo que o momento de maior intensidade de absorção de mão-de-obra se dará entre os meses 20 e 40, quando a demanda será em média superior a 4.000 trabalhadores. No pico, entre os meses 22 e 34, estima-se uma demanda entre 5.000 e 5.800 trabalhadores.

Com base em outros grandes empreendimentos hidrelétricos, estabeleceu-se cerca de 30% de turn over, e uma média de geração de dois empregos indiretos na região para cada direto criado pela implantação da UHE Estreito, considerando-se os mercados formal e informal. Assim sendo, o potencial para gerar oportunidades de trabalho do empreendimento deve elevar-se no período de pico para cerca de 15.600, podendo chegar a 20.000 pessoas, computando-se o turn over no setor formal.

A mão-de-obra foi estratificada segundo estado civil e perfil de qualificação profissional, fornecendo parâmetros de estimativas para as proporções de pessoal a ser recrutada localmente ou trazida de fora, para o dimensionamento do alojamento de solteiros junto ao canteiro de obras e para a população que deverá residir nos núcleos urbanos próximos ou em vilas construídas de forma integrada ou semi-integrada aos núcleos, especialmente Estreito e Aguiarnópolis.

Com base nos parâmetros estabelecidos (Quadro 2.7.1), estima-se que 70,2% da mão-de-obra (100% N I + 70% N II + 30% dos demais níveis), ou seja, 3.653 trabalhadores, serão moradores da região, não necessitando alterar seu local de residência, e mantendo-se junto às suas famílias, bastando a previsão de alternativas de transporte diário para o canteiro de obras. Considerando-se o turn over, esse contingente poderá elevar-se para cerca de 6.100 trabalhadores.

Para garantir que essa estimativa se verifique, a Diretoria de Meio ambiente do CESTE já fez contatos com a FIETO e a FIEM para que as unidades do sistema SESI /SENAI possam disponibilizar cursos de formação de mão-de-obra para qualificar a população localizada na região do reservatório. Serão oferecidos cursos de pedreiro, carpinteiro, armador etc., antes do início das obras.

Quadro 2.7.1 – Níveis de Qualificação da Mão-de-Obra Necessária

NÍVEIS	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE E PROPORÇÃO
N I	Não Qualificados (Ajudantes, Serventes e Faxineiros)	30% 1.561
N II	Qualificados (Carpinteiros, Pedreiros, Mecânicos, Operadores de Máquinas, etc.)	48% 2.498
N III	Feitores e Pessoal Administrativo Auxiliar	11% 572
N IV	Técnicos de Nível Médio	8% 417
N V	Técnicos de Nível Superior	2% 104
N VI	Supervisores e Chefes	1% 52
Total		100% 5.204

Fonte: CNEC, 2001.

Os 29,8% restantes deverão ser constituídos de migrantes, dentre os quais os solteiros, que deverão residir no alojamento junto ao canteiro de obras, e os casados, no segmento residencial urbano.

2.8. OPERAÇÃO DA USINA

A UHE Estreito caracteriza-se por operar a fio d'água, pois o reservatório não dispõe de volume que propicie a regularização das descargas, fazendo com que as vazões afluentes sejam praticamente idênticas as defluentes, conduzidas a jusante através das turbinas e dos extravasores, ou seja, a cota do reservatório deverá se manter constante.

Estudo do reservatório de Serra Quebrada, a jusante da UHE Estreito na cota 134,0 m, indica que sua existência deverá influenciar os níveis d'água no canal de fuga desta usina. Para o funcionamento simultâneo na casa de força e vertedor, os níveis d'água de jusante serão mais elevados, e como conseqüência, a altura de operação das turbinas será menor, influenciando na produção de energia elétrica.

2.9. CRONOGRAMA GERAL DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O planejamento da implantação da UHE Estreito prevê um prazo de três anos entre o início das obras e o início do enchimento do reservatório. Os principais marcos da construção do empreendimento, significativos para os cronogramas físicos de implementação dos programas ambientais, são:

- | | |
|--|------------------------------------|
| - Início das obras | - Mês 1 |
| - Desvio do rio | - 23 meses após o início das obras |
| - Início do enchimento | - 36 meses após o início das obras |
| - Término do enchimento | - 39 meses após o início das obras |
| - Início da operação da primeira máquina | - 39 meses após o início das obras |