

Principais Características do AHE Couto Magalhães



*“Algo só é impossível até que alguém duvide
e acabe provando o contrário”*

Albert Einstein

3

3 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO AHE COUTO MAGALHÃES

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O direito de construção e de operação do AHE Couto Magalhães, situado no Alto Araguaia, é do Consórcio ENER-REDE Couto Magalhães, formado pelas empresas REDE Couto Magalhães Energia S.A. e ENERCOUTO S.A., de acordo com o Decreto Presidencial de 2 de Abril de 2002, publicado no Diário Oficial de 3 de Abril de 2002 e confirmado pelo Contrato de Concessão nº 021/2002 entre a ANEEL e o Consórcio, assinado em 23 de Abril de 2002.

O direito de construir e operar o AHE Couto Magalhães foi adquirido em um processo de licitação pública em que o Consórcio ENER -REDE Couto Magalhães venceu ao apresentar as melhores propostas de construção e operação da usina hidrelétrica.

A construção vai demorar 36 meses para ser concluída e empregará, em média, 500 trabalhadores por mês durante todo o período de obras, sendo que, no pico das obras, serão em torno de 800 trabalhadores empregados, considerando, ainda, o apoio. Serão utilizados na obra, ainda, cerca de 93.000 m³ de concreto, além de aproximadamente 900.000 m³ de solo, areia e enrocamento.

3.2 ARRANJO GERAL E CARACTERÍSTICAS DO AHE COUTO MAGALHÃES

O AHE Couto Magalhães será constituído por diversas estruturas como pode ser visualizado na **Figura 3-1**. O conjunto de todas as estruturas forma o AHE Couto Magalhães, sendo as mesmas descritas, resumidamente, em ordem de sequência das ações de geração de energia elétrica até a transmissão pela a Linha de Transmissão de 230 kV, a seguir:

- A Barragem de Terra será construída, tanto na margem direita, quanto na margem esquerda, com 965,00 m de comprimento total, uma altura máxima de 29,00 m e a crista na cota 626,00 m. A barragem tem a função de barrar o rio Araguaia para a formação do reservatório para a geração de energia elétrica;
- O Vertedouro terá capacidade para escoar uma vazão de 2.166 m³/s de água, possuindo três vãos em concreto armado, equipados com três comportas de 15,00 m de altura e 11,00 m de largura. As comportas permitem escoar a água excedente em épocas de cheia, quando ocorre grande quantidade de chuva;
- Serão construídos dois Circuitos de Vazão Sanitária, um de cada lado do Vertedouro, garantindo o escoamento da vazão mínima de 2 m³/s durante a época de estiagem, quando as comportas do Vertedouro estiverem fechadas. Com isto haverá sempre água no leito original do rio, preservando o

meio ambiente da região;

- A Tomada d'Água será construída em concreto armado e vai captar a água do reservatório, formado pelo rio Araguaia, permitindo assim, a geração de energia elétrica, através da pressão da água que fará girar as turbinas, na Casa de Força;
- Os Túneis de Adução, de baixa e de alta pressão, vão conduzir a água do reservatório à Casa de Força, que será construída a cerca de 6.250 m a jusante do rio Araguaia. O túnel possui, ainda, uma Chaminé de Equilíbrio, visando equilibrar a pressão nos túneis quando as unidades geradoras forem parar;
- A Casa de Força será em concreto armado, abrigando três unidades geradoras, com turbinas Francis de 50 MW cada, totalizando os 150 MW de potência instalada. Ao lado da Casa de Força será implantada uma área de montagem. Será construída uma Subestação Elevadora Seccionadora situada em uma plataforma em um patamar acima da Casa de Força;
- O Sistema de Transmissão vai interligar a Subestação Elevadora Seccionadora à Linha de Transmissão de 230 kV já existente na área, que liga Rondonópolis a Rio Verde.

Entendendo a Hidrelétrica

Para se produzir energia elétrica, as usinas hidrelétricas precisam do desnível natural existente nos rios ou de um desnível forçado que é criado pela barragem, pois a energia potencial que existe na diferença entre a altura da água na superfície e na parte mais funda, gira as turbinas, gerando uma energia mecânica que aciona os geradores, produzindo a eletricidade.

Diversas estruturas e fases compõem a produção de energia elétrica em uma hidrelétrica. Com o represamento das águas no reservatório através da construção da barragem, a água é conduzida sob pressão até a casa de máquinas onde estão as turbinas e os geradores. A turbina é semelhante a uma roda d'água com um motor ligado a ela por um eixo. A pressão da água sobre as pás desta roda d'água, ou seja, do rotor da turbina, faz com que o eixo gire e acione o gerador.

O gerador é um equipamento composto por eletroímã e fio bobinado, e o movimento do eixo da turbina induz um campo eletromagnético dentro do gerador, produzindo a energia. Esta energia vai para a subestação elevadora onde estão os transformadores que modificam as características da energia elétrica para ser transportada pelas linhas de transmissão até os consumidores.

Nos períodos de chuva, as águas dos rios sobem e o reservatório tem sua capacidade de armazenamento no limite. Para evitar que este excesso cause danos, as barragens das usinas hidrelétricas possuem um vertedouro, por onde é escoado o excesso de água dos reservatórios. Por esse vertedouro passam milhões de litros d'água, formando um espetáculo maravilhoso de se olhar.



- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 Reservatório | 6 Túnel de Baixa Pressão | 10 Subestação |
| 2 Tomada d'Água | 7 Trecho de Vazão Reduzida | 11 Casa de Força |
| 3 Barragem da Margem Esquerda | 8 Chaminé de Equilíbrio | 12 Canal de Fuga |
| 4 Barragem da Margem Direita | 9 Túnel de Alta Pressão | 13 Linha de Transmissão |
| 5 Vertedouro | | |

Figura 3-1: Estruturas do AHE Couto Magalhães

3.2.1 Barragem de Terra

A Barragem de Terra tem a função de reter a água do rio para formar o reservatório e, assim, criar a condição necessária para que a usina hidrelétrica produza energia elétrica. A Barragem do AHE Couto Magalhães vai barrar o rio Araguaia para a formação do reservatório que terá 911 ha de área inundada.

A Barragem de Terra é uma estrutura construída em solo compactado e será implantada em ambas as margens do rio Araguaia, com seção homogênea, ou seja, a barragem é totalmente construída de terra, e tem uma extensão de 918 m de comprimento, que vai da ponta da margem esquerda até o fim da margem direita, sendo só interrompida pela estrutura do Vertedouro, localizada na margem esquerda do rio Araguaia.

O barramento do rio pode causar alguns problemas de infiltração natural da água na terra que constitui a barragem. Para evitar estes problemas, são construídos sistemas de drenagem que controlam a infiltração da água na terra.

O sistema de drenagem interna que controla a vazão da água no solo da Barragem, é constituído por filtros verticais e horizontais de areia, com dreno de pé e tubulação embutida no solo, para coletar as águas que infiltram na barragem e jogá-la de volta ao rio, nas saídas a jusante.

O sistema de drenagem interna visa preservar a segurança da estrutura nas condições hidrológicas mais críticas que podem afetar a Barragem de Terra e conseqüentemente prejudicar o meio ambiente e as pessoas. As Figuras 3-2 e 3-3 ilustram a vista superior e o corte pela Barragem de Terra.

Barragem

O Brasil é um dos países em todo o mundo, com experiência, domínio completo, detalhado e atualizado, de todas as técnicas necessárias para a construção, operação e segurança de barragens e usinas hidrelétricas.

A segurança de uma barragem depende de três fatores importantes:

- Determinar o máximo volume de água que um rio pode ter, para calcular a capacidade de extravasão do vertedouro;
- O local da usina hidrelétrica deve ter um estudo aprofundado da sua fundação através de sondagens no terreno para que as estruturas resistam, sem vazamentos ao peso da barragem, à pressão da água do reservatório em sua capacidade máxima e a todos os demais esforços produzidos;
- Todo o projeto e a construção da barragem e da usina hidrelétrica devem ser feitos com precisão para prevenir vazamento de água pelas estruturas da barragem ou pela sua fundação.

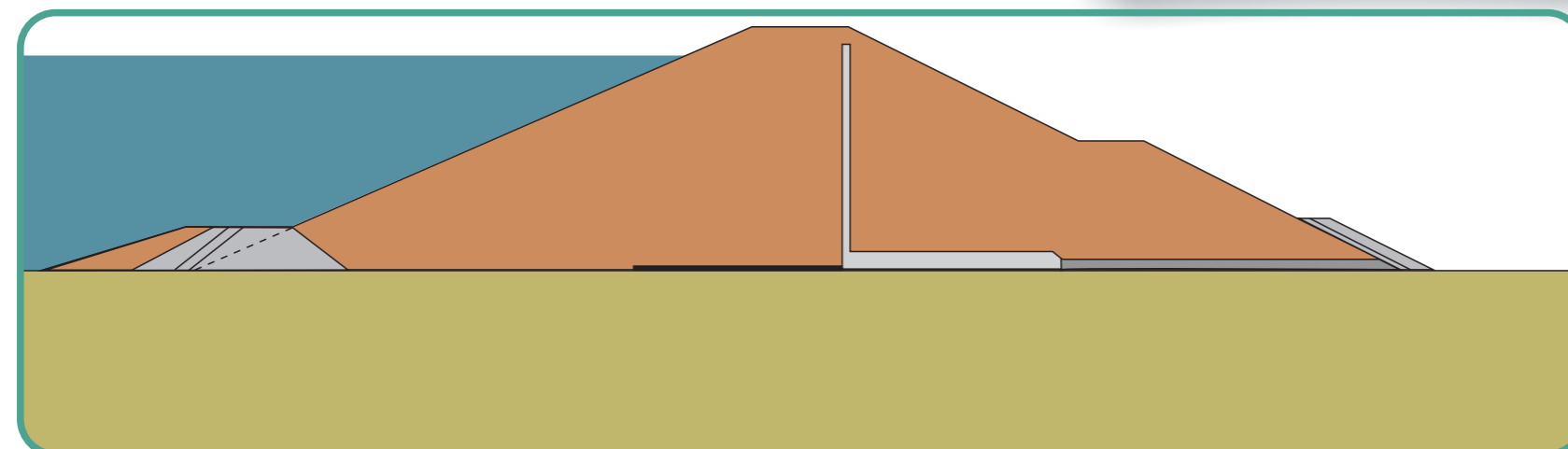


Figura 3-2: Corte Lateral da Barragem de Terra

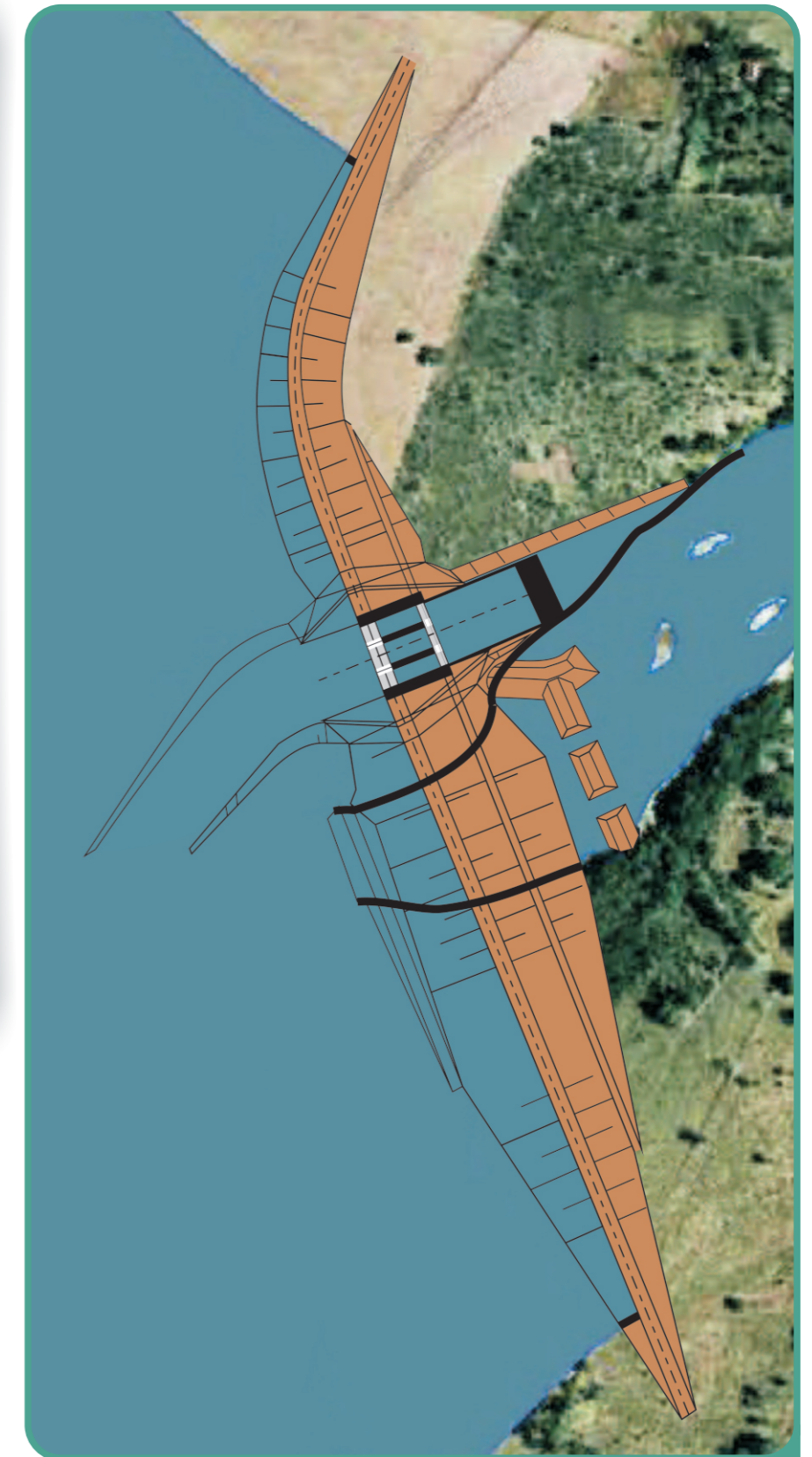


Figura 3-3: Vista Superior da Barragem de Terra

3.2.2 Vertedouro

O Vertedouro é uma estrutura, encaixada na Barragem de Terra, que tem a finalidade de escoar toda a água que, em época de chuvas intensas, não pode passar pelas turbinas para a geração de energia elétrica.

O Vertedouro que será construído no AHE Couto Magalhães tem capacidade de escoamento superior a 2.166 m³/s. Esta vazão está estipulada pelo Contrato de Concessão como sendo a vazão necessária para garantir a segurança da Barragem.

O Vertedouro é uma estrutura construída em concreto, constituída por três vãos, onde cada um destes vãos possui uma comporta segmento com 15,00 m de altura e 11,00 m de largura.

A montante será implantado um canal de aproximação na cota 596,00 m e a jusante uma calha de restituição de seção retangular, por onde a água escorre, seguida de uma estrutura que joga a água para o alto, evitando a formação de redemoinhos de água, que danificam a estrutura. As Figuras 3-4, 3-5 e 3-6 apresentam, respectivamente, a posição do Vertedouro na Barragem, o corte lateral e a vista superior do Vertedouro.

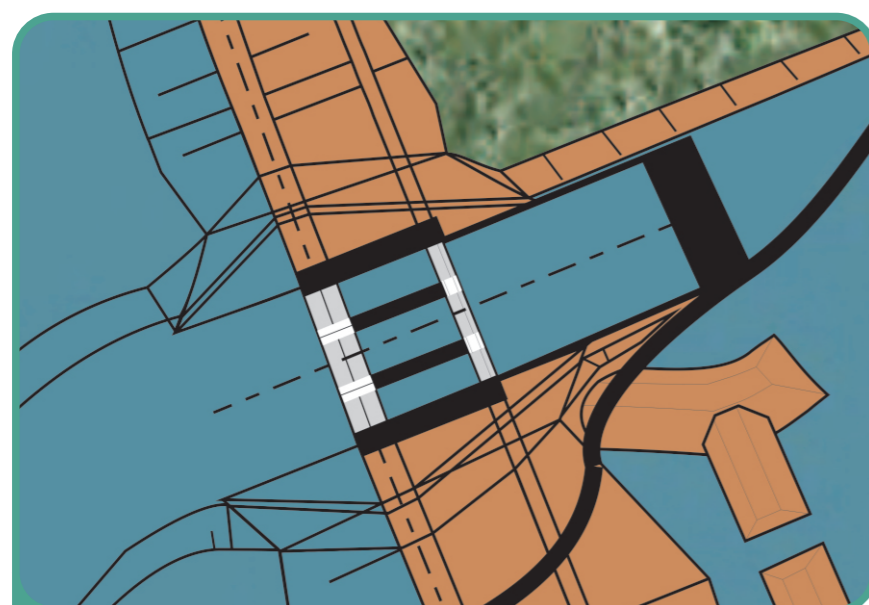


Figura 3-4: Posição do Vertedouro na Barragem

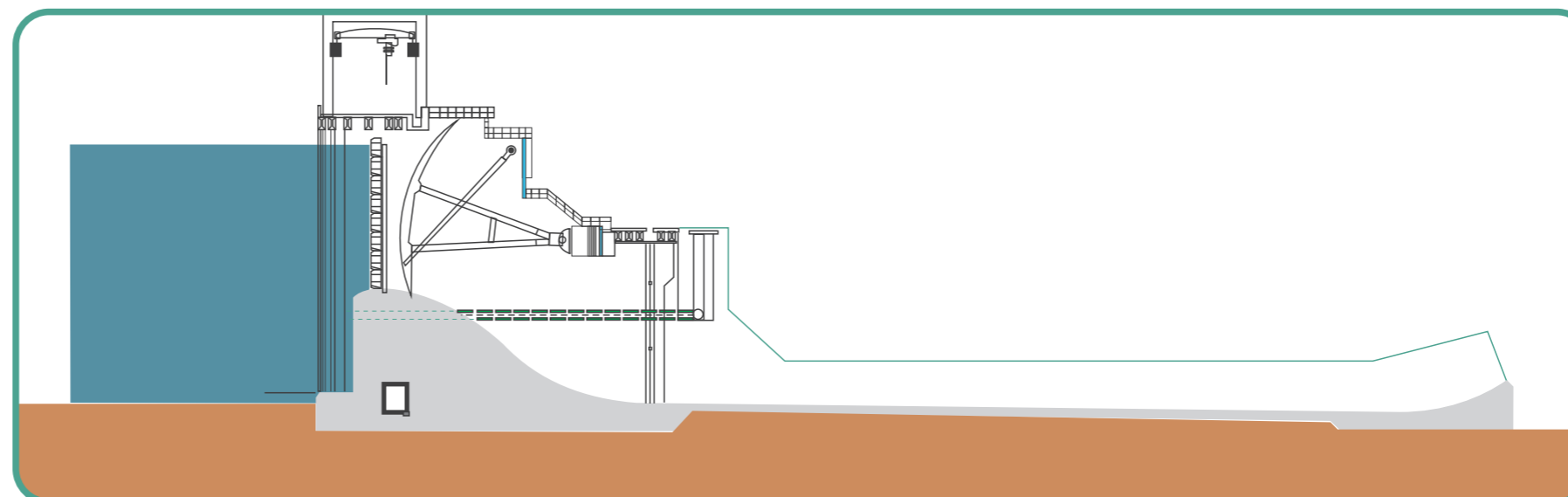


Figura 3-5: Corte pelo Vertedouro

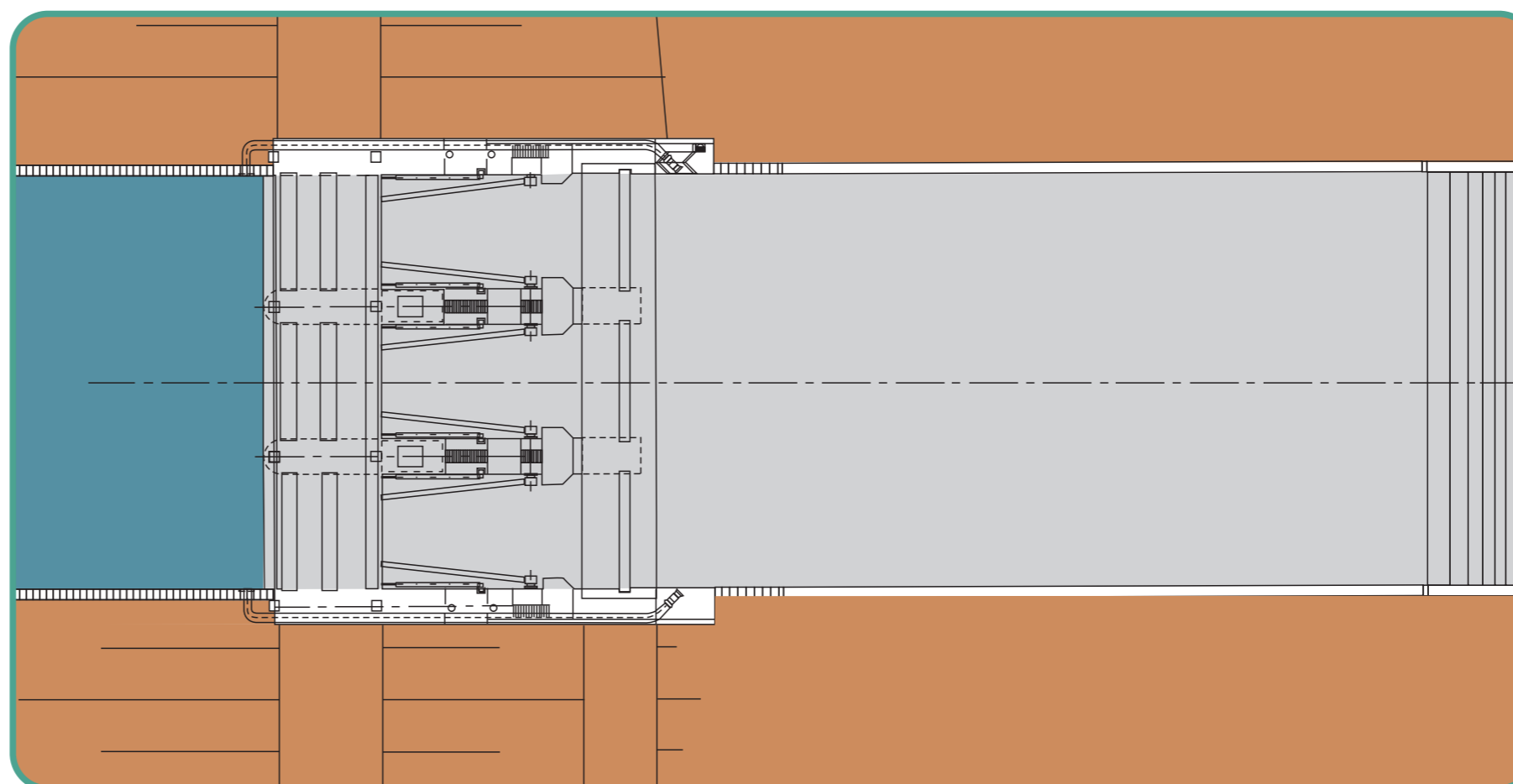


Figura 3-6: Vista Superior do Vertedouro

3.2.3 Circuito de Vazão Sanitária

A Vazão Sanitária é uma exigência dos órgãos ambientais, sendo extremamente importante, pois, com a liberação de uma quantidade mínima de água na época de estiagem, mantém-se o curso original do rio e o ecossistema local no trecho de Vazão Reduzida do Rio. O restante da água vai ser captado pelo Circuito de Adução até às turbinas para a geração de energia elétrica, e então, ser devolvido ao curso do rio Araguaia no Canal de Fuga.

Como o próprio nome diz, Vazão Sanitária é a quantidade de água que deve passar no trecho entre a barragem e a Casa de Força para preservar a saúde, ou seja, preservar a vida, com a continuação do curso normal do rio e, conseqüentemente, manter a qualidade do meio ambiente na região da usina hidrelétrica.

No AHE Couto Magalhães o Circuito de Vazão Sanitária será duplo e implantado tanto no muro lateral esquerdo, como no muro lateral direito, do Vertedouro. Os dois Circuitos de Vazão Sanitária não funcionam ao mesmo tempo, assim sendo, o segundo circuito será reserva do primeiro, e utilizado apenas quando houver manutenção no primeiro circuito.

A construção de cada Circuito de Vazão Sanitária é constituído por uma grade metálica fixa para proteção, por um conduto metálico com 0,80 m de diâmetro que esta inserido dentro do muro, por onde a água passa até a válvula dispersora, que é precedida por uma válvula gaveta, que juntas permitem descarregar uma vazão sanitária de até 2,0 m³/s de água do rio Araguaia em seu leito natural sem passar pelas turbinas da Casa de Força.

O Circuito de Vazão Sanitária pode ser observado na **Figura 3-7** que mostra uma vista superior da estrutura e sua localização na barragem.

3.2.4 Circuito de Adução

O Circuito de Adução é o conjunto de vários componentes que, juntos, tem a função de captar a água no reservatório, formado pela barragem, e conduzi-la até a Casa de Força, e, assim, possibilitar a transformação do potencial hidráulico em potência mecânica. A transformação do potencial hidráulico em potência mecânica acontece quando a água acumulada no reservatório, que está a uma altura elevada em comparação à Casa de Força, desce pelos túneis de baixa e alta pressão até as turbinas, fazendo-as girar pela diferença de pressão, transformando a energia mecânica em energia elétrica, através do gerador.

O Circuito de Adução do AHE Couto Magalhães será constituído pelos seguintes componentes, no sentido Reservatório - Casa de Força:

- ➔ Tomada d'Água localizada no reservatório na margem esquerda da barragem;
- ➔ Túnel de baixa pressão numa extensão de 5.297 m;
- ➔ Chaminé de equilíbrio;
- ➔ Poço vertical com 110 m de altura;
- ➔ Túnel de alta pressão num comprimento de 970 m sendo o trecho final blindado com uma extensão de 835 m.

No AHE Couto Magalhães a Tomada d'Água capta a água do rio Araguaia que está represada pela Barragem de Terra e a despeja no Túnel de Baixa Pressão, que tem uma extensão de 5.297 m de comprimento, até o Poço Vertical. O Poço Vertical tem 110 m de altura para gerar pressão suficiente para a água girar as turbinas.

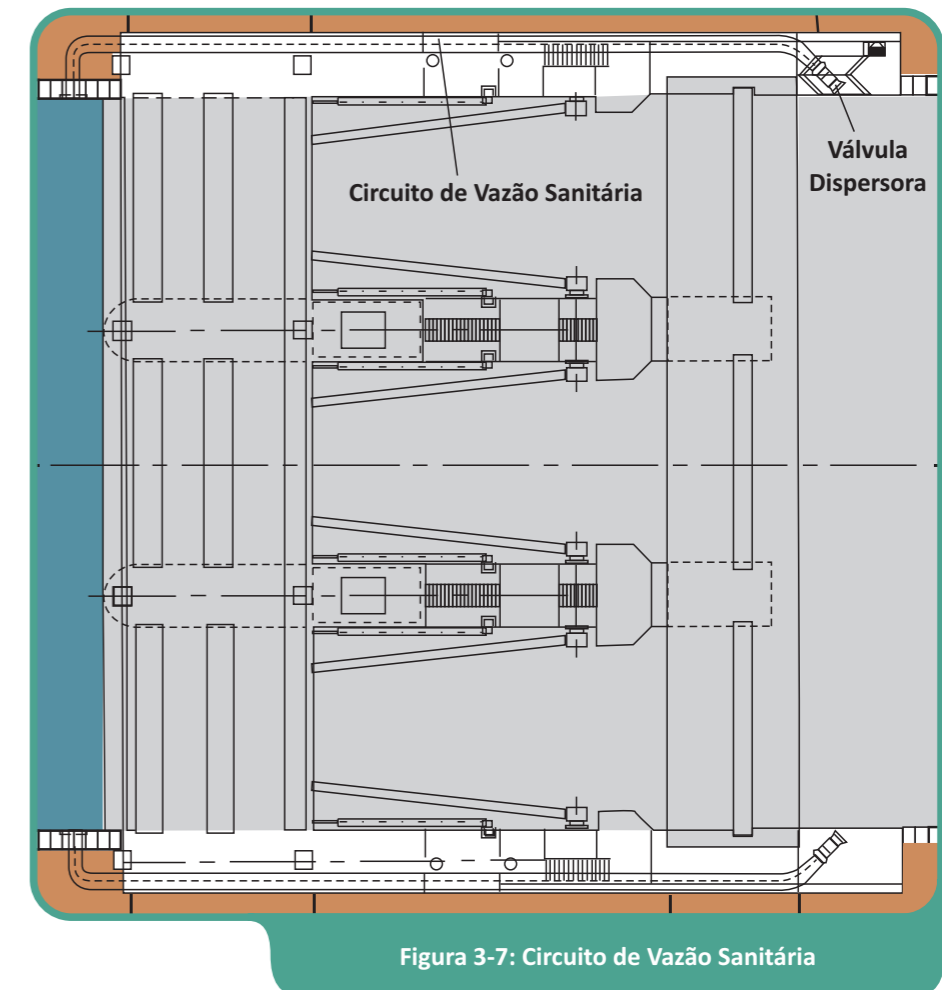


Figura 3-7: Circuito de Vazão Sanitária

A Chaminé de Equilíbrio é um componente muito importante neste conjunto, pois é ela que vai manter a pressão estável dentro do conjunto, evitando altas variações de pressão que são responsáveis por depressões e, conseqüentemente, quebras de algum, ou mais, dos componentes do Circuito de Adução. A Chaminé de Equilíbrio evita o golpe de aríete que é a entrada de ar nas tubulações e que desnivela as pressões no interior dos túneis.

O Poço Vertical joga a água no Túnel de Alta Pressão que tem um comprimento de 970 m de comprimento e liga o Poço Vertical à Casa de Força. A alta pressão é que tem a capacidade de girar as turbinas e produzir a energia elétrica. O Túnel de Alta Pressão tem um trecho final de 835 m blindado com chapas de aço para suportar a imensa pressão da água em seu interior.

Ainda, dentro do túnel, serão construídas duas bifurcações, formando assim, três condutos isolados que vão conduzir a água para cada uma das 3 turbinas da Casa de Força. As **Figuras 3-8, 3-9, 3-10, 3-11 e 3-12** ilustram, respectivamente, o Circuito de Adução, a Tomada d'Água em relação à Barragem, a Vista Superior da Tomada d'Água, a Vista Superior da Chaminé de Equilíbrio e o Corte pela Chaminé de Equilíbrio.

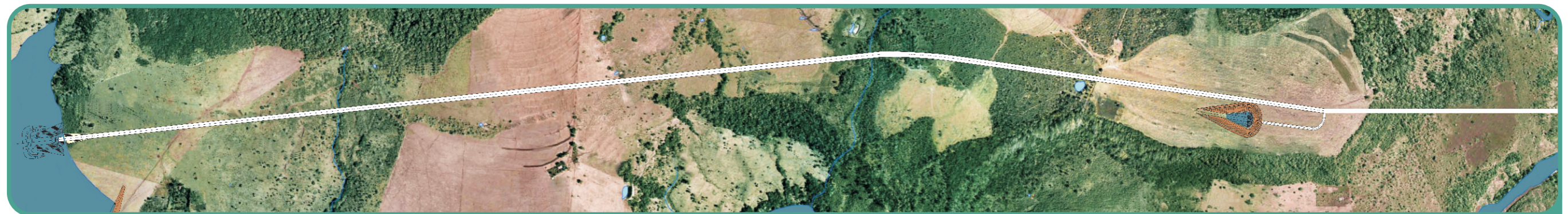


Figura 3-8: Circuito de Adução

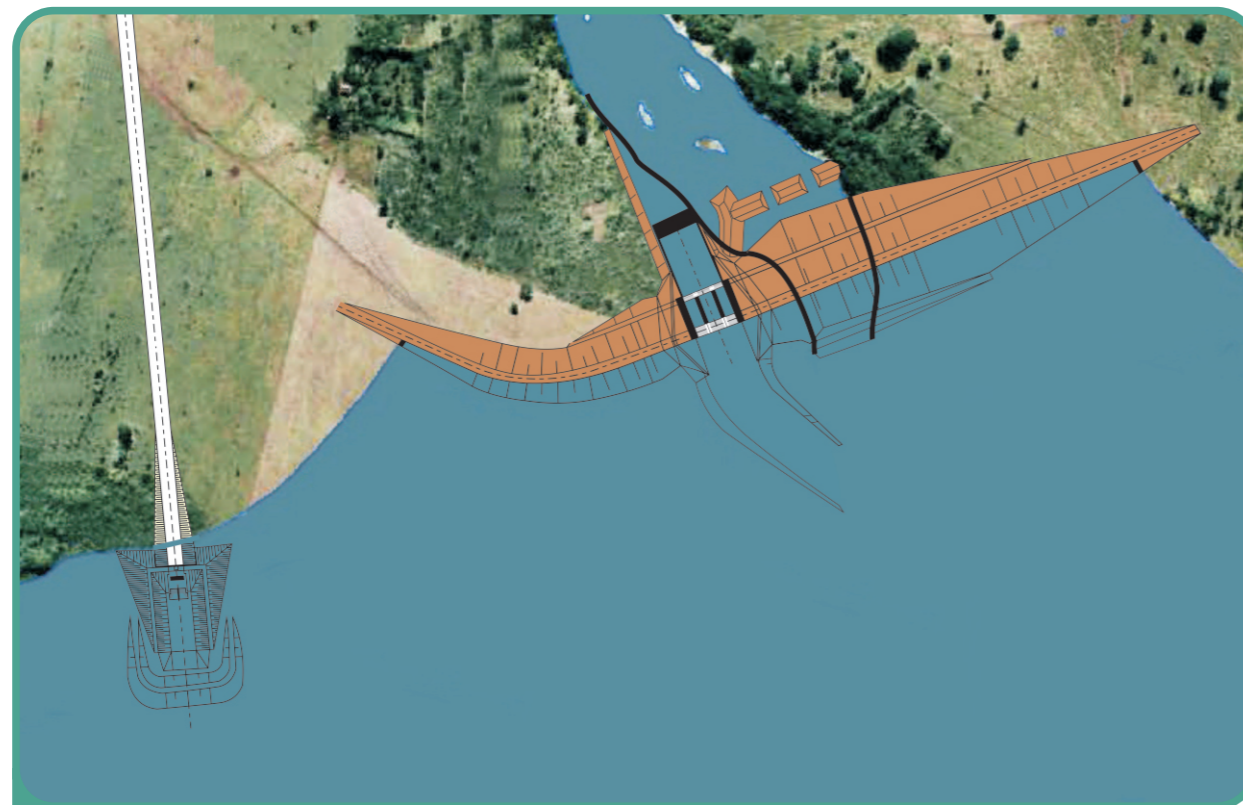


Figura 3-9: Tomada d'Água em Relação à Barragem

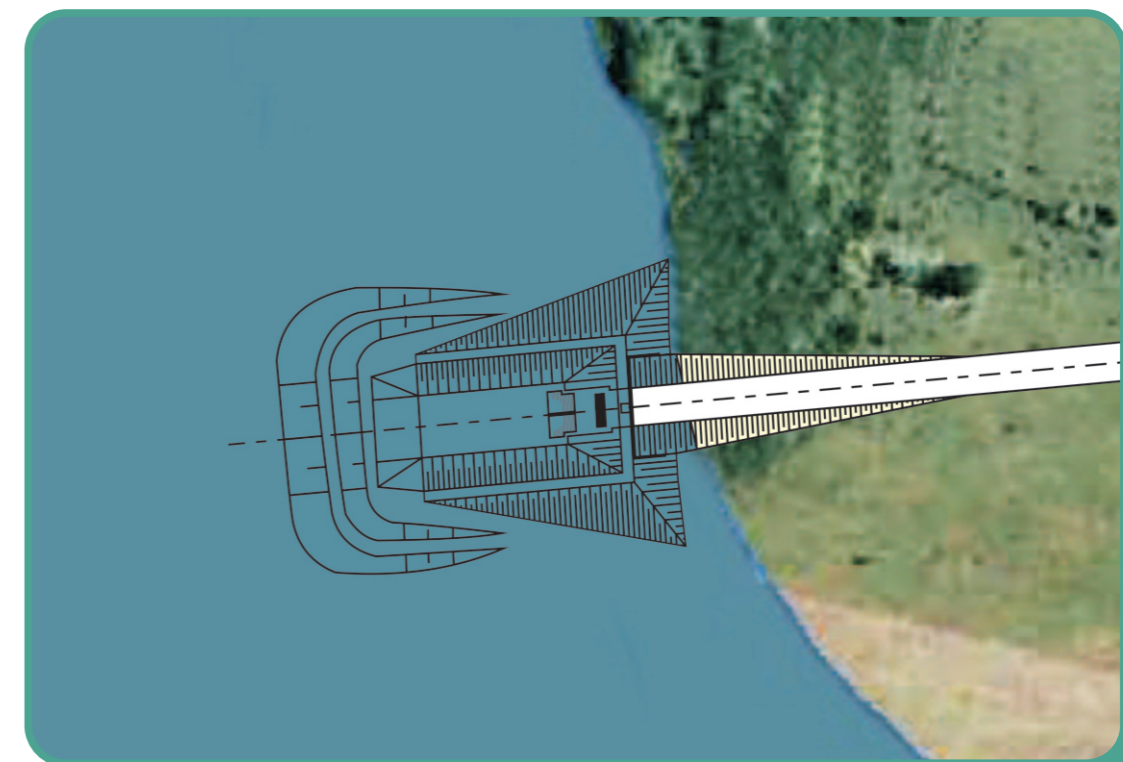


Figura 3-10: Vista Superior da Tomada d'Água

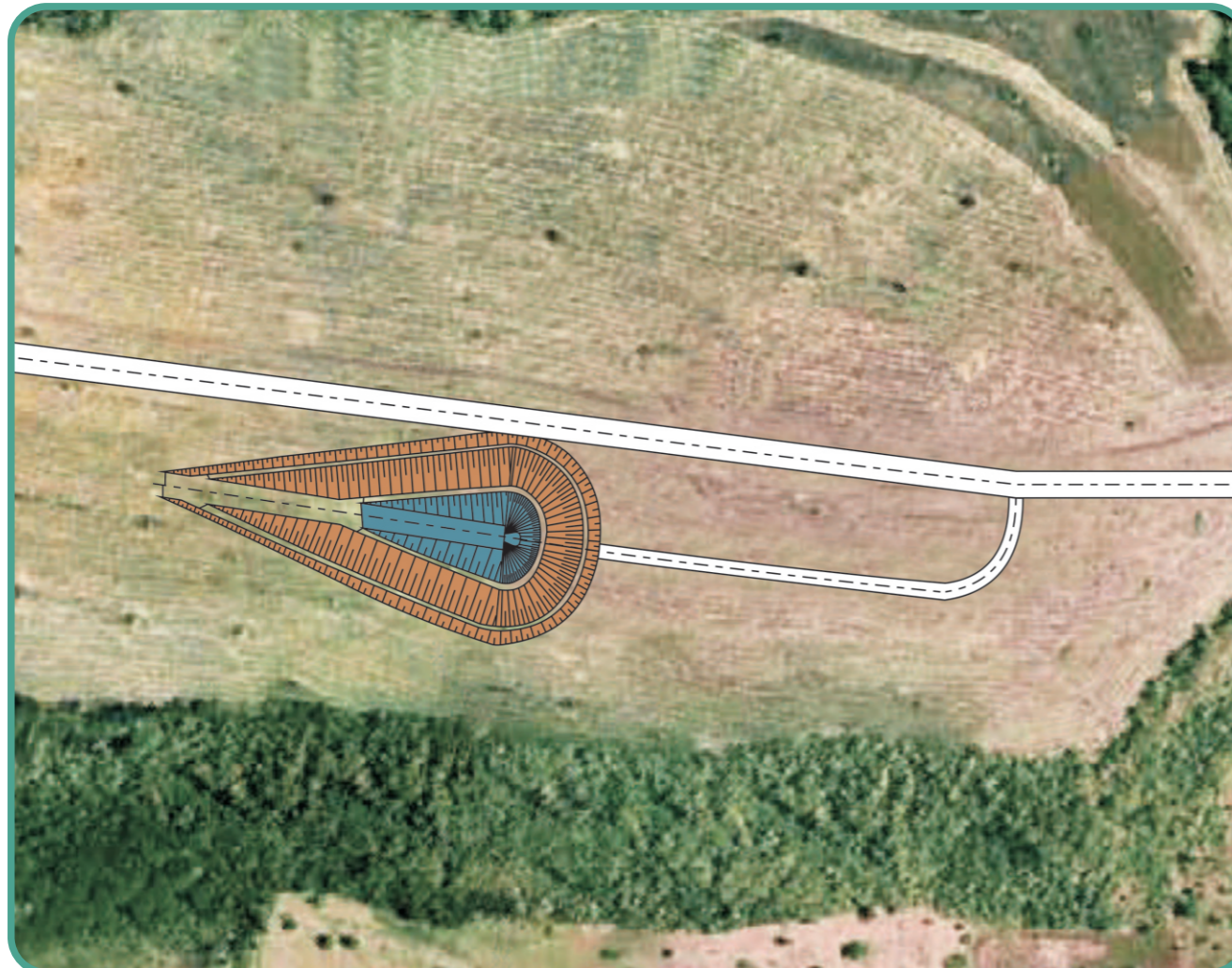


Figura 3-11: Vista Superior da Chaminé de Equilíbrio

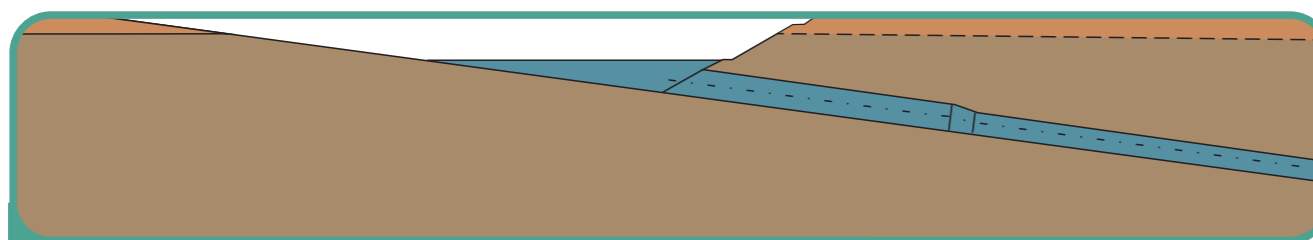


Figura 3-12: Corte pela Chaminé de Equilíbrio

3.2.5 Casa de Força

A Casa de Força é a estrutura onde são instalados os equipamentos para a geração de energia elétrica, ou seja, é onde estão instaladas as turbinas, os transformadores e geradores de eletricidade, além da área de montagem dos equipamentos.

A Casa de Força do AHE Couto Magalhães será implantada a céu aberto e é constituída por três blocos construídos em concreto armado, com 11,70 m de largura por 39,90 m de comprimento, e abrigará as três unidades hidrogeradoras de 50 MW cada, totalizando 150 MW de potência instalada. Será construída uma área de montagem, com 11,00 m de largura por 19,90 m de comprimento, para a montagem dos equipamentos. Será instalada, ainda, para permitir a montagem dos equipamentos, uma ponte rolante.

As unidades hidrogeradoras são constituídas por três turbinas que serão rotacionadas pela força do movimento das águas, que caem do reservatório em alta pressão, através da Tomada d'Água, pelo Túnel de Adução, iniciando, assim, a geração de energia elétrica por meio de geradores.

A **Figura 3-13** ilustra o funcionamento interno de uma Unidade Hidrogeradora e as **Figuras 3-14** e **3-15** ilustram, respectivamente, o corte transversal e o corte longitudinal da Casa de Força que será instalada no AHE Couto Magalhães.

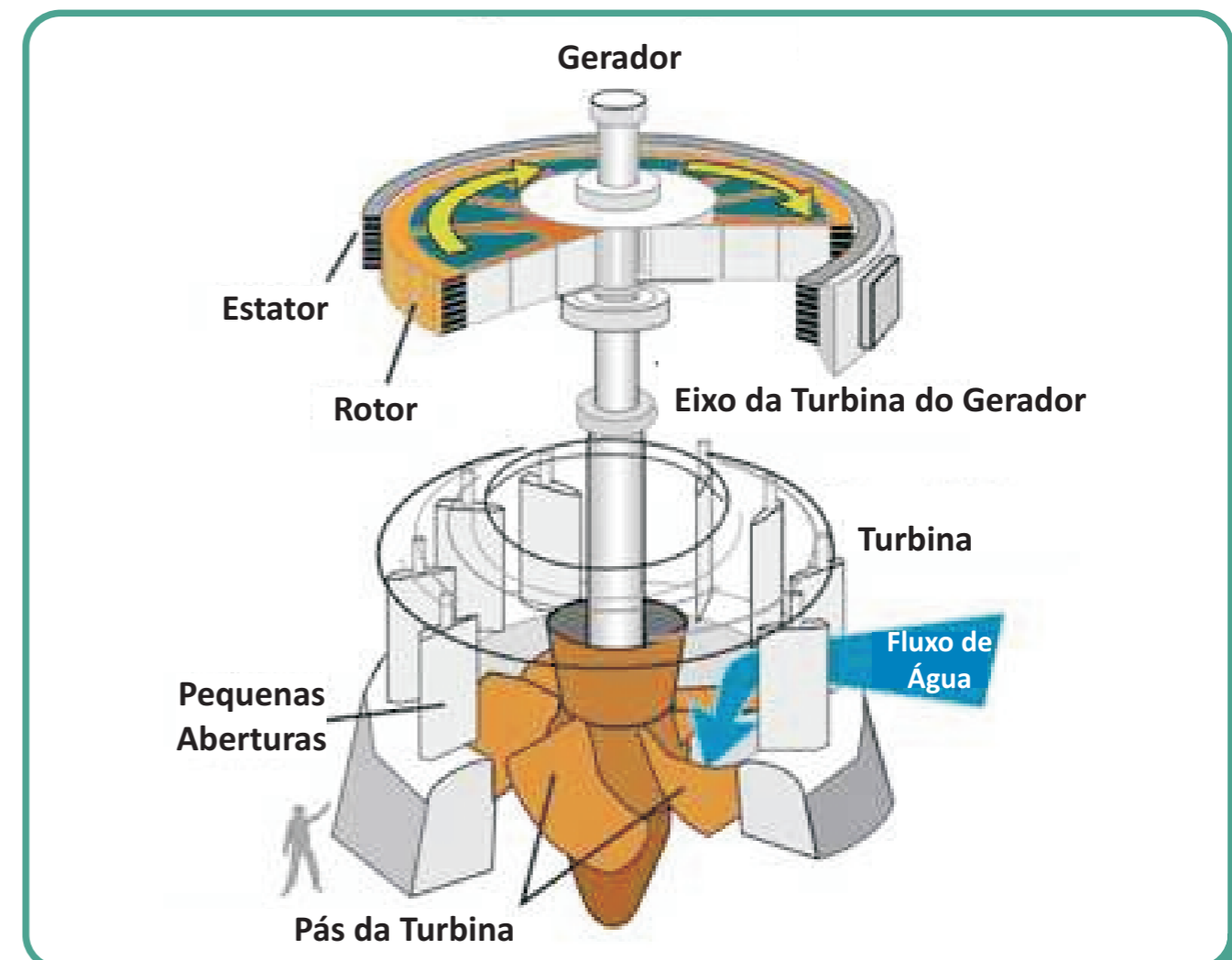


Figura 3-13: Ilustração Interna de uma Unidade Geradora

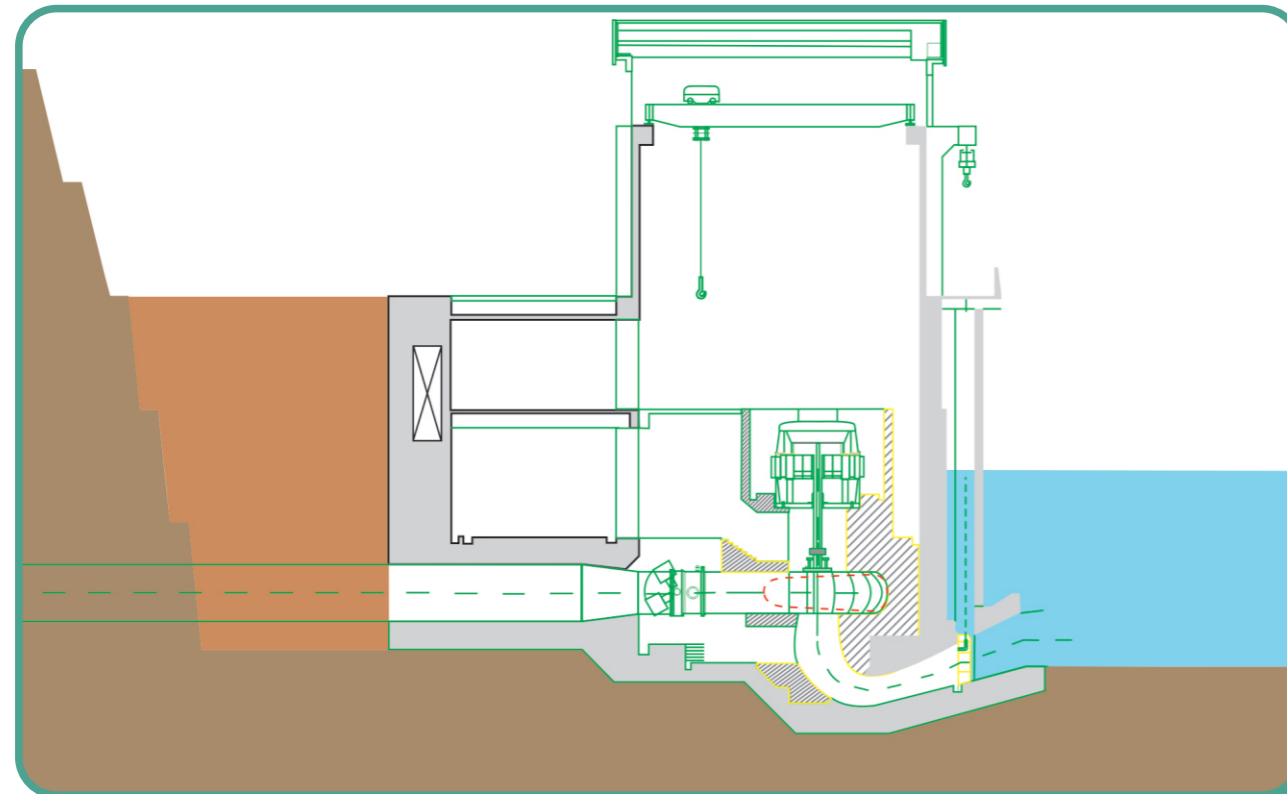


Figura 3-14: Vista do Corte Transversal da Casa de Força

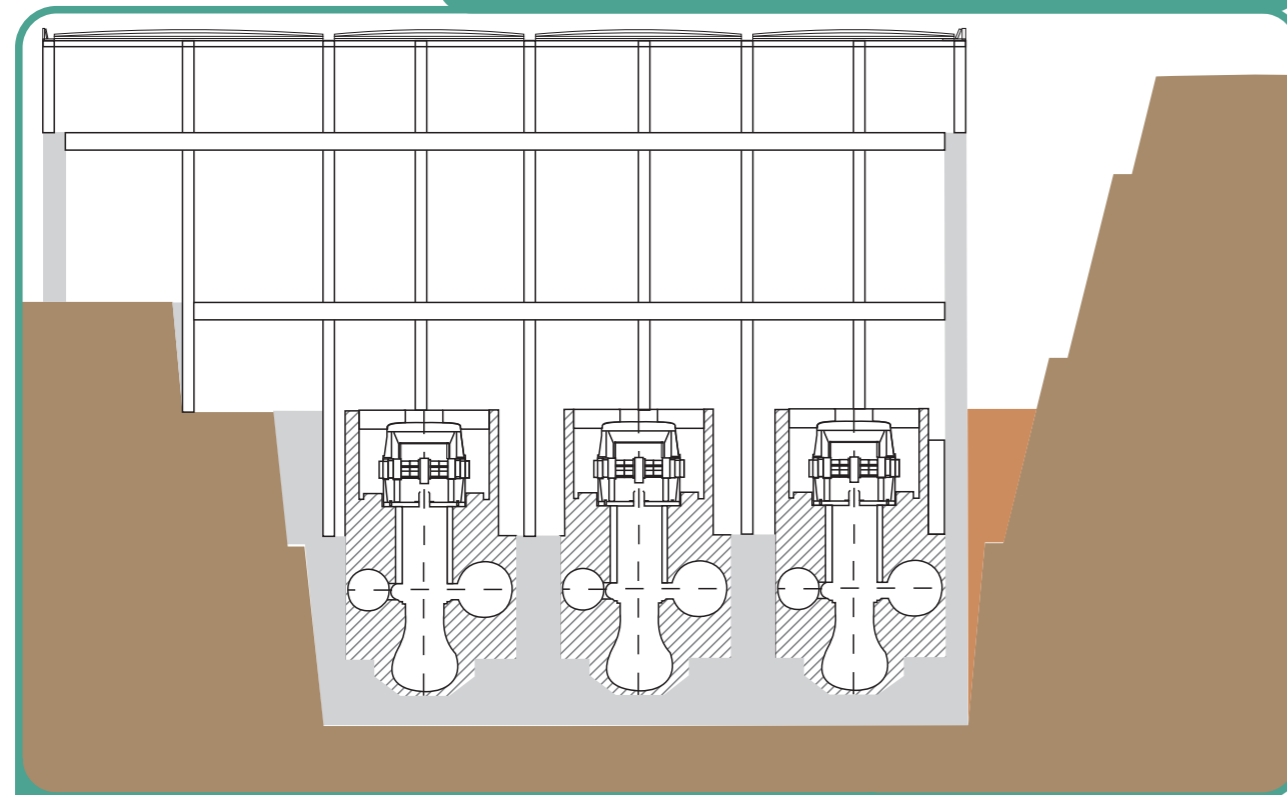


Figura 3-15: Seção Longitudinal das Unidades Hidrogeradoras

3.2.6 Canal de Fuga

O Canal de Fuga é formado por uma escavação composta por uma rampa, em active, que liga a Casa de Força ao leito do rio e sua função é conduzir a água barrada no reservatório, que foi utilizada para girar as turbinas da Unidade Geradora, para a produção de energia elétrica, de volta a jusante do leito natural do rio.

No AHE Couto Magalhães o Canal de Fuga ligará a Casa de Força ao leito natural do rio Araguaia, devolvendo a água utilizada na produção de energia elétrica ao seu curso normal, dando, assim continuidade normal do rio ao longo de seus 1.930 km até desaguar no rio Tocantins, com água limpa e sem nenhuma mudança de suas características físicas ou químicas, pronta para ser utilizada aos mais diversos fins.

A estrutura do Canal de Fuga será construída em rocha escavada, com seção trapezoidal, ou seja, em forma de trapézio, iniciando com uma rampa a partir da cota 452,20 m, junto à Casa de Força por onde a água é despejada. A rampa termina na cota 459,40 m e continua em um canal com 315 m de comprimento que desemboca no leito do rio Araguaia. Para entender a estrutura pode-se observar na **Figura 3-16** a ilustração da vista superior do Canal de Fuga.

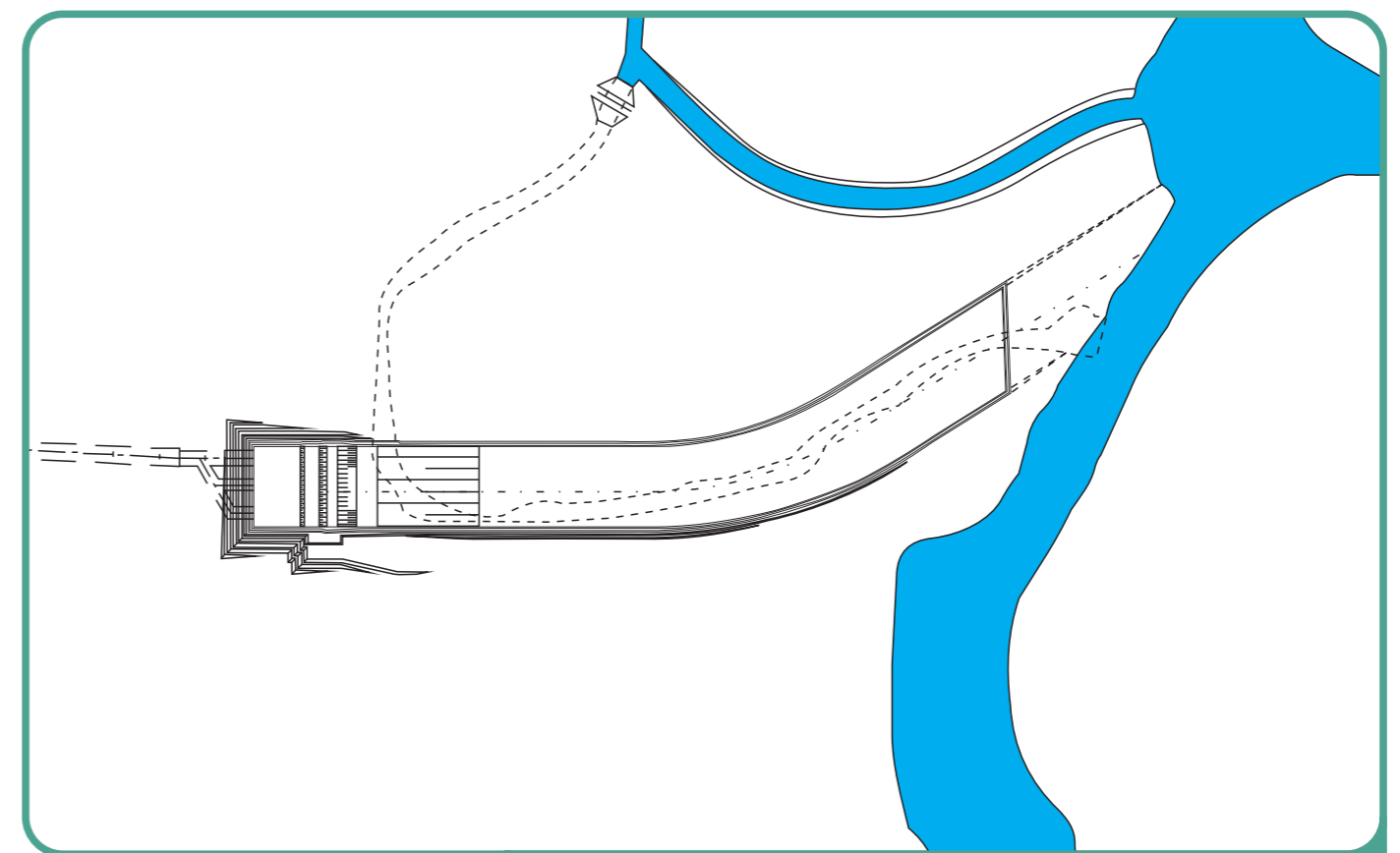


Figura 3-16: Vista Superior do Canal de Fuga

3.2.7 Subestação de 230 kV

Subestação é uma instalação que abriga os transformadores e demais equipamentos elétricos, construída ao ar livre, que se destina a integrar a energia produzida pelas hidrelétricas à Linha de Transmissão. A **Figura 3-17** apresenta um exemplo de Subestação como a que será instalada no AHE Couto Magalhães.

A subestação do AHE Couto Magalhães será implantada em uma plataforma de 177 m de comprimento por 128 m de largura, ao lado da Linha de Transmissão de 230 kV, já existente na área da Casa de Força. A Linha de Transmissão faz parte do SIN - Sistema Integrado Nacional.



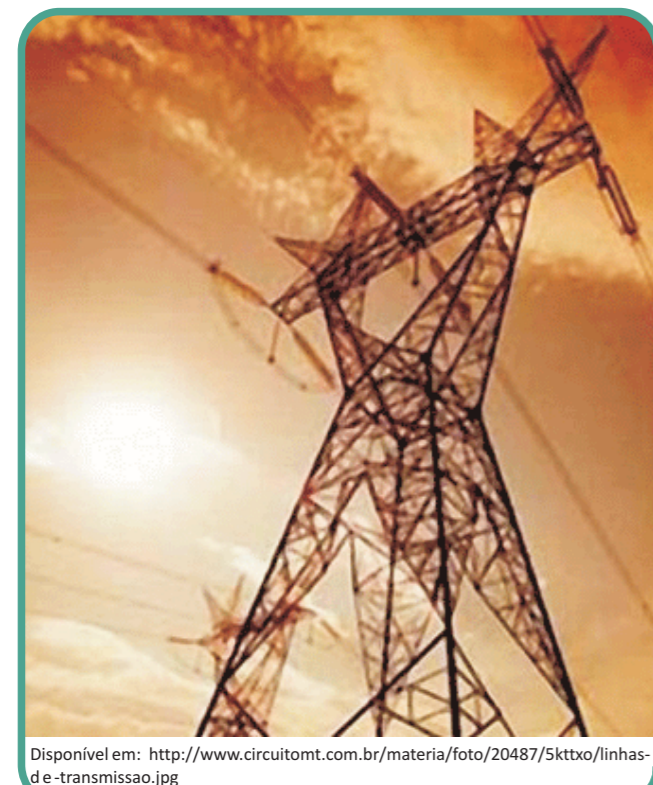
Disponível em: http://www.es.gov.br/site/files/arquivos/imagem/Subestacao_Carapina%20EscelsaFlavioSantos.jpg
Figura 3-17: Exemplo de Subestação

3.2.8 Sistema de Transmissão

O Sistema de Transmissão transporta a energia elétrica, através das linhas de transmissão, de um ponto a outro, ou seja, vai levar a eletricidade produzida pelas fontes de energia ao consumidor. O Sistema de Transmissão é constituído por cabos, que transportam a energia elétrica, torres, que mantêm os cabos a uma distância segura do solo para evitar contatos com pessoas e animais, devendo suportar condições extremas, e os isoladores, que suportam os cabos nas torres evitando a dissipação e perdas de energia elétrica nas torres.

No caso do AHE Couto Magalhães, o Sistema de Transmissão vai transportar a energia elétrica da subestação à Linha de Transmissão de 230 kV, já existente no local, ligando Rio Verde a Rondonópolis. A energia elétrica, através da Linha de Transmissão, vai para as concessionárias de energia elétrica e para os consumidores finais autorizados.

A **Figura 3-18** ilustra um exemplo de



Disponível em: <http://www.circuitomt.com.br/materia/foto/20487/5kttxo/linhas-de-transmissao.jpg>
Figura 3-18: Exemplo de Linha de Transmissão

Linha de Transmissão, por onde será transportada a energia elétrica gerada na usina hidrelétrica do AHE Couto Magalhães.

3.2.9 Reservatório

Reservatório é um lago artificial, construído por seres humanos, retendo a água do rio, através de uma Barragem, cobrindo as áreas próximas a margem do rio. O reservatório pode ter diversas dimensões e depende de vários fatores naturais para determinar sua extensão. Estes lagos artificiais são criados para diversas finalidades, tais como reservatórios para geração de eletricidade, irrigação, abastecimento de água, entre outros.

Na Usina Hidrelétrica Couto Magalhães o Reservatório, tem a função de gerar energia elétrica através do acúmulo da água para, sob grande pressão, girar turbinas que produzem a energia elétrica. A **Figura 3-19** ilustra o reservatório do AHE Couto Magalhães.

ESTUDOS DE NÍVEIS D'ÁGUA

Originalmente o nível d'água do reservatório do AHE Couto Magalhães foi fixado na cota 647,00 m, o que gerava certos transtornos pois atingia áreas ribeirinhas das cidades de Alto Araguaia – MT e Santa Rita do Araguaia – GO. Após as Audiências Públicas realizadas em 1999 nos dois municípios, o IBAMA solicitou o rebaixamento do nível d'água no reservatório para a cota 627,00 m.

Posteriormente, após diversos estudos de topografia e levantamentos de campo, o nível d'água no reservatório foi fixado na cota 623,00 m, ou seja, 4,00 m mais baixo que o solicitado pelo IBAMA, visando reduzir, ao máximo, os impactos socioambientais na região.

O RESERVATÓRIO E AS ÁREAS ATINGIDAS

Na cota de 623,00 m o rio Araguaia formará um Reservatório com um volume de 71,42 x 106 m³, um perímetro de 112,50 km e uma profundidade média de 6,70 m. A área do Reservatório, incluindo a atual calha do rio, é de 911 ha.

A vegetação afetada pelo Reservatório totaliza uma área de 548,04 ha. Para a formação do Reservatório deverão ser adquiridos 1.884 ha de terra, incluindo a área inundada e a APP - Área de Proteção Permanente, que corresponde a uma faixa de 100 m, medida na horizontal a partir da margem do seu Reservatório, além das áreas necessárias para a implantação do canteiro de obras, áreas de empréstimo e área das estruturas permanentes.

Somente quatro famílias constituídas por seis pessoas moram atualmente na área que será inundada pelo Reservatório.



Figura 3-19: Reservatório

Geração

A geração de energia elétrica depende do planejamento seguro da usina hidrelétrica e do cálculo da capacidade máxima de energia elétrica que pode ser produzida a partir da quantidade de água disponível no rio. Este cálculo é baseado no comportamento do rio visando antever o seu comportamento ao longo dos próximos 50 anos.

As previsões são elaboradas a partir de estudos chamados de estudos hidrológicos e são baseadas em medições de vazão, níveis de água nos períodos de cheias e estiagens e da chuva em diversos pontos do rio, ao longo de muitas décadas.

Nas principais bacias hidrográficas brasileiras, nos locais onde existem aproveitamentos hidrelétricos, foram atualizadas pelo ONS as séries de vazões médias mensais do período de 1931 a 2006.

3.3 IMPLANTAÇÃO DO AHE COUTO MAGALHÃES

A implantação do AHE Couto Magalhães visa construir uma usina hidrelétrica no alto rio Araguaia. Sua construção será realizada em 32 meses de obras até a geração de energia elétrica para a comercialização e, além de seu objetivo primordial, esta construção requer ações para proteção do meio ambiente e dos indivíduos diretamente atingidos com a construção da usina.

As ações incluem a elaboração de um EIA - Estudo de Impacto Ambiental e um RIMA - Relatório de Impacto Ambiental para a aprovação do Licenciamento Ambiental. Com o estudo é possível diagnosticar os impactos e tentar diminuí-los com ações de preservação, educação e informação para as pessoas que moram na região onde será construída a usina hidrelétrica.

Em relação à construção da usina hidrelétrica, a implantação do AHE Couto Magalhães tem previsão de 32 meses de obra, desde o início da mobilização do empreiteiro, com a contratação do pessoal e aquisição das máquinas, até o início da operação para geração comercial da 1ª unidade hidrogeradora, e mais quatro meses, totalizando os 36 meses previstos, para que a usina hidrelétrica inicie a geração comercial com as três unidades hidrogeradoras previstas no projeto.

Conforme o cronograma da **Figura 3-21**, a previsão da data de início para as obras de construção é julho de 2010. Esta data corresponde ao início da mobilização do pessoal do empreiteiro e da aquisição dos equipamentos necessários para a construção da usina hidrelétrica.

A **Figura 3-22** indica as etapas de construção da usina hidrelétrica por ano, onde se estabelece o que será executado no primeiro, segundo e terceiro anos. Além disso, o histograma da **Figura 3-20** traz um prognóstico da quantidade necessária de trabalhadores para a execução do empreendimento em

cada um dos 36 meses da obra.

Conforme consta no Estudo de Impacto Ambiental, a construção da usina hidrelétrica vai empregar, diretamente, um contingente de 500 trabalhadores na obra, em média, durante todo o período de 36 meses, e pode chegar a ter 800 trabalhadores no pico da construção, incluindo pessoal de apoio.

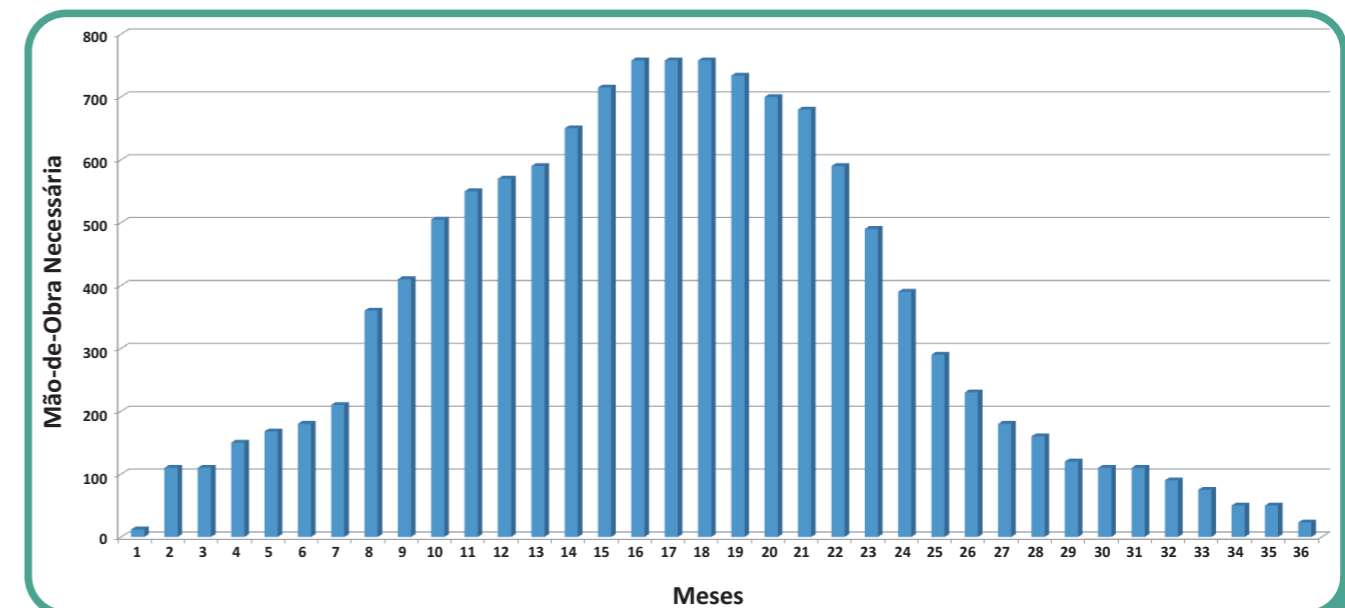
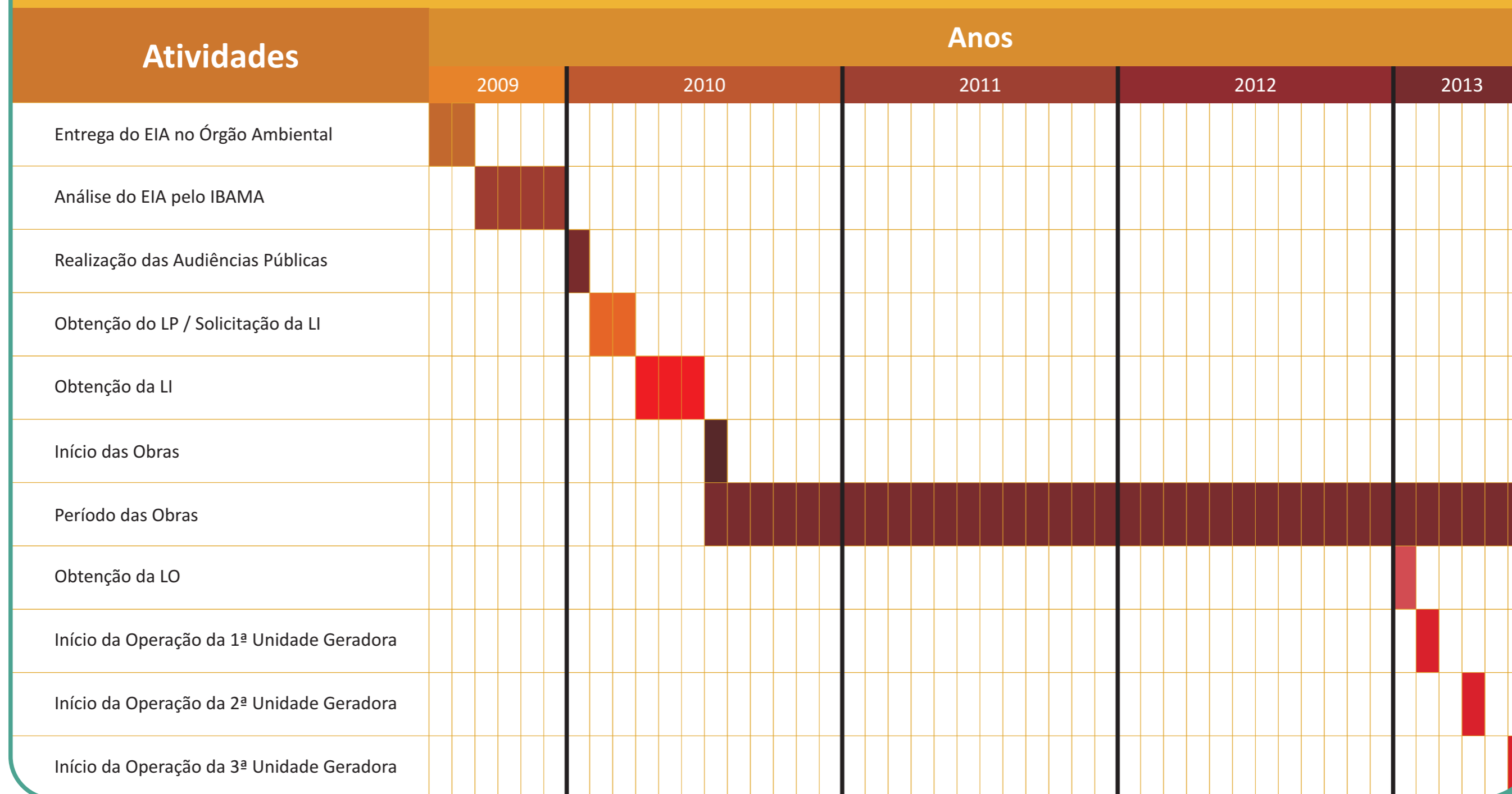


Figura 3-20: Histograma da Mão-de-Obra Total Necessária

A execução das obras acontece conforme o estabelecido no EIA, e cada etapa deve ser cumprida no tempo determinado pelo projeto. O cronograma divide a construção pelos três anos que serão necessários para a conclusão da usina hidrelétrica até a geração para comercialização das três unidades geradoras que compõem a Casa de Força. A sequência de construção da usina hidrelétrica é demonstrada na **Figura 3-22**, que descreve as principais obras em cada um dos três anos.

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO - AHE COUTO MAGALHÃES



Características

Figura 3-21: Cronograma de Implantação do AHE Couto Magalhães

Sequência de Construção AHE Couto Magalhães



ANO 2010

- 1 - Mobilização da construtora;
- 2 - Construção de acessos;
- 3 - Construção da ensecadeira de 1ª fase na cota 603,00 m;
- 4 - Início da construção do Túnel.



ANO 2012

- 1 - Conclusão da concretagem do Vertedouro;
- 2 - Montagem dos equipamentos do Vertedouro;
- 3 - Concretagem das ogivas do Vertedouro;
- 4 - 2ª Fase do desvio - lançamento das ensecadeiras;
- 5 - Construção da Barragem no leito do rio;
- 6 - Fim das obras de concreto na Casa de Força;
- 7 - Montagem dos equipamentos eletromecânicos;
- 8 - Conclusão das obras subterrâneas;
- 9 - Escavação do septo do Canal de Fuga;
- 10 - Construção da Subestação e da Linha de Transmissão.



ANO 2011

- 1 - Conclusão das escavações nas áreas da Barragem e do Vertedouro;
- 2 - Relocação do córrego Rico;
- 3 - Concretagem do Vertedouro, da Tomada d'Água e da Casa de Força;
- 4 - Construção das Barragens de Terra nas margens direita e esquerda;
- 5 - Escavações do Túnel.

ANO 2013

- 1 - Enchimento do Reservatório;
- 2 - Conclusão da montagem;
- 3 - Início da geração comercial.

Figura 3-22: Sequência de Construção do AHE Couto Magalhães