

## 3. SUMÁRIO E CONCLUSÕES

### 3.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentado o sumário e as principais conclusões do Projeto Básico, propiciando uma visão abrangente e ao mesmo tempo sintética dos aspectos relevantes desta etapa do projeto.

O Projeto Básico foi elaborado tendo por base as diretrizes e requisitos do Edital do Leilão da ANEEL 006/2009 e as recomendações, critérios e normas preconizadas pelo setor elétrico. Foram respeitados os elementos estruturantes dos Estudos de Inventário e Viabilidade, relacionados aos aspectos técnicos do aproveitamento hidroenergético e às condições essenciais de segurança do empreendimento quanto a:

- Nível d'Água Máximo Maximorum do Reservatório: ..... El. 97,50 m
- Nível d'Água Máximo Normal do Reservatório: ..... El. 97,00 m
- Capacidade Total Instalada: ..... 11.233,1 MW  
Potência Instala da Casa Força Principal: ..... 11.000,0 MW  
Potência Instala da Casa Força Complementar ..... 233,1 MW
- Descarga de Projeto do Vertedouro ..... 62.000 m<sup>3</sup>/s

A disposição das estruturas do aproveitamento, em termos gerais, assim como o eixo de barramento definido nos Estudos de Viabilidade de 2002, foram mantidos no Projeto Básico. A manutenção do eixo deixa inalteradas as características do reservatório definido nos Estudos de Viabilidade e que foi objeto do licenciamento ambiental. Com o nível d'água máximo normal na El. 97,00, o reservatório acumula um volume da ordem de  $4.802,3 \times 10^6$  m<sup>3</sup>, ocupando uma área de 516 km<sup>2</sup>. Dessa área, 386 km<sup>2</sup> correspondem ao Reservatório da calha do rio Xingu e 130 km<sup>2</sup> correspondem ao Reservatório Intermediário, formado pela construção de diques ao longo da adução à Casa de Força Principal.

Algumas estruturas do Arranjo Geral foram modificadas nesta fase, em relação às dos Estudos de Viabilidade, com o intuito de melhorar a atratividade econômica do empreendimento, mantendo-se inalterado o atendimento aos quesitos da boa técnica de engenharia e às condições de segurança das obras. As alterações mais significativas foram a eliminação do Vertedouro Complementar no Sítio Bela Vista, com a descarga da cheia de projeto sendo feita integralmente pelo Vertedouro localizado no Sítio Pimental e a adoção de Canal de Derivação Único fazendo a ligação entre o reservatório de Pimental e o Reservatório Intermediário.

### 3.2. LEVANTAMENTOS REALIZADOS

Durante esta fase de Projeto não foram realizadas campanhas de levantamentos de campo nas áreas de cartografia, hidrometria, geologia e geotecnia, em razão dos extensos levantamentos executados durante a etapa dos Estudos de Viabilidade, que

## UHE BELO MONTE

já forneceram uma base de dados suficiente e compatível com o nível requerido para o Projeto Básico.

A única exceção foi a campanha de investigações geológico-geotécnicas executada durante o ano início de 2009 na área Canal de Derivação. Esta campanha é composta de sondagens rotativas, sondagens geofísicas pelo método de refração, percussão e rotopercussivas.

Para o desenvolvimento do Projeto Executivo é necessária a execução de campanha adicional de investigações e ensaios geológico-geotécnicos para a complementação das informações existentes.

Além disso, estão sendo previstos serviços de levantamentos topográficos para serem executados previamente à elaboração do Projeto Executivo, tais como: transporte de coordenadas planialtimétricas a partir da rede de precisão do IBGE; levantamentos planialtimétricos de campo em determinados sítios das obras; topobatimetria; batimetrias; e locação das investigações geológicas.

### 3.3. ESTUDOS HIDROMETEOROLÓGICOS E FISIAGRÁFICOS

As principais complementações e atualizações de dados hidrométricos referem-se, principalmente, a extensão da série de vazões médias mensais até dezembro de 2008 e a estimativa das cheias anuais e no período de estiagem com base em vazões médias diárias geradas e observadas de 1931 a 2007.

A atualização dos estudos de vazões máximas, considerando os dados observados na Estação Fluviométrica de Altamira até dezembro de 2007, gerou resultados pouco diferentes dos anteriores (vazão decamilenar de 61.842 m<sup>3</sup>/s, contra 61.889 m<sup>3</sup>/s dos Estudos de Viabilidade), e que confirmam a adequação do valor para a Descarga de Projeto do Vertedouro em 62.000 m<sup>3</sup>/s, fixada no Edital do Leilão.

De modo geral a atualização e revisão dos estudos hidrometeorológicos não acarretaram mudanças nas características básicas do projeto.

### 3.4. ESTUDOS HIDROSEDIMENTOLÓGICOS

O acervo de dados e informações sedimentológicas disponíveis na estação fluviométrica de Altamira permite avaliar com segurança o transporte sólido na região do aproveitamento.

Os estudos de assoreamento, vida útil e capacidade de transporte de sedimentos, revistos e atualizados com as novas informações, indicaram uma vida útil superior a 100 anos para o reservatório do sítio Belo Monte.

O reservatório do sítio Pimental, como apresenta Tomada de Água com soleira praticamente na cota de volume nulo possuirá vida útil reduzida. Esse problema pode ser contornado com a construção de um septo na El. 81,00, cujo objetivo é reter parcialmente os depósitos de sedimentos, direcionando-os para a estrutura vertente situada ao lado e garantindo vida útil próxima aos 100 anos.

## UHE BELO MONTE

### 3.5. ESTUDOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

As unidades geológicas existentes no local de implantação do empreendimento situam-se no contexto geológico da borda leste do Craton Amazônico, escudo Brasil-Central, representadas por rochas metamórficas do embasamento cristalino, em seu limite com a Sinéclise do Amazonas onde ocorrem sedimentos paleozóicos e terciários da Bacia Sedimentar do Amazonas e coberturas alúvio-colúvionares.

O Sítio Belo Monte situa-se em região de rochas migmatíticas e gnáissicas do Complexo Xingu e sedimentares das Formações Trombetas e Maecuru, que se encontram, em geral, alteradas em solo nas suas porções superficiais. O maciço rochoso onde será implantada a Tomada de Água, Casa de Força Principal e o Canal de Fuga é composto por migmatitos e gnaisses/granito de boa qualidade geomecânica, apresentando-se são, coerente e pouco a medianamente fraturado. Prevêem-se tratamentos de pouca relevância nas fundações das estruturas.

Rochas sedimentares ocorrem nas ombreiras das barragens de fechamento do sítio Belo Monte e apresentam baixos parâmetros geotécnicos de resistência, que deverão ser objeto de estudos detalhados nas etapas futuras do projeto.

A área dos diques do Reservatório Intermediário está inserida quase que exclusivamente no domínio das rochas cristalinas do Complexo Xingu, representadas basicamente por migmatitos de composição e estrutura variadas, granitos porfíricos e cataclasitos/milonitos, que originam solos com boas características geotécnicas para construção do aterro e como material de fundação. Alguns diques localizados nas proximidades do Sítio Belo Monte, terão alguma interferência com as rochas sedimentares, que também merecerão estudos mais detalhados na sequência do projeto de engenharia. O material de empréstimo para a construção diques, de origem das rochas cristalinas, será proveniente das escavações dos canais de transposição complementadas por jazidas.

O Canal de Derivação será integralmente implantado no domínio das rochas cristalinas do Complexo Xingu, formado por migmatitos e gnaisses/granito, com características similares à descrita para o sítio Belo Monte. Em algumas regiões ao longo do canal foi observada, na superfície do terreno e em subsuperfície no solo residual/alteração do migmatito, a ocorrência de blocos rochosos (matacões), que poderão influenciar no processo de escavação a ser empregado. Dada as características do maciço rochoso, tratamentos das superfícies rochosas escavadas deverão ser localizados.

No Sítio Pimental, onde se localiza o Vertedouro e a Casa de Força Complementar, também ocorrem somente rochas cristalinas do Complexo Xingu com boa qualidade geomecânica. Os tratamentos das fundações das estruturas, bem como dos taludes, deverão ser pouco significativos e usuais. As Barragens de Terra deste sítio serão fundadas em rocha ou no solo de alteração e serão construídas com material terroso residual de rochas cristalinas obtidas em áreas de empréstimo.

As areias naturais a serem utilizadas nas obras apresentam boas características para uso como agregado miúdo para o concreto, filtros e transições e serão obtidas em jazidas localizadas no rio Xingu, nas imediações dos locais de utilização

## UHE BELO MONTE

### 3.6. ESTUDOS HIDRÁULICOS EM MODELOS REDUZIDOS

Algumas estruturas do projeto das obras do aproveitamento, ora definidas no Projeto Básico, devem ser estudadas em Modelo Hidráulico Reduzido, de modo a verificar e fornecer elementos para a adequação ou a otimização do mesmo, naqueles aspectos em que isto se mostre necessário. Em princípio, deverão ser objeto dos ensaios as seguintes estruturas/etapas do empreendimento:

- Sítio Pimental: estão previstos dois modelos, sendo um modelo seccional do Vertedouro para análise de sua capacidade de descarga e pressões ao longo da crista e bacia de dissipação, e um modelo de conjunto para verificação das condições de aproximação ao Vertedouro e à Tomada de Água da Casa de Força Complementar, assim como a restituição a jusante, e o estudo do Desvio do Rio.
- Sítio Belo Monte: está previsto um modelo de conjunto visando verificação das condições de aproximação à Tomada de Água da Casa e Força Complementar e as condições de restituição a jusante.

Os levantamentos topobatimétricos complementares, já programados, deverão fornecer dados para completar a área de reprodução prevista para os modelos de conjunto.

### 3.7. ESTUDOS ENERGÉTICOS

A Nota Técnica do “EPE-DEE-RE-004/2010-r0 - Estudo para Licitação da Expansão da Geração – Cálculo da Garantia Física da UHE Belo Monte” publicada pela EPE em 25 de janeiro de 2010 apresentou para as Casas de Força Principal e Complementar, respectivamente, a Energia Firme de 4.226,26 MWmédios e 145,52 MWmédios, totalizando 4.371,79 MWmédios.

Os estudos energéticos efetuados no Projeto Básico mantiveram as premissas apresentadas na Nota Técnica da EPE, ou seja, não foram alteradas a motorização, número de unidades, o nível máximo normal do reservatório ou o número de unidades das duas casas de força.

O rendimento médio ponderado adotado no Projeto Básico, para o conjunto turbinagenerador da Casa de Força Principal, baseou-se em valores previamente fornecidos por fabricantes, e que são da mesma ordem de grandeza do valor adotado na Revisão dos Estudos de Viabilidade de 2009 e um pouco superior considerado pela EPE. Com este novo valor de rendimento médio ponderado foi possível aumentar a perda de carga no circuito de geração, o qual resulta em diversos benefícios para o empreendimento, tais como:

- Substancial redução dos volumes de escavação do Canal de Derivação e dos canais de transposição.
- Diminuição dos impactos ambientais devido aos menores volumes de bota-fora e menores áreas ocupadas pelos mesmos.
- Redução de custos e prazos para a implantação do Canal de Derivação e dos canais de transposição.

As simulações energéticas efetuadas no Projeto Básico resultaram em Energias Firme de 4.231,61 MWmédios para a Casa de Força Principal e 4.378,48 MWmédios para a

## UHE BELO MONTE

Casa de Força Principal + Complementar. A pequena magnitude das diferenças obtidas em relação aos valores da EPE indica com segurança que as modificações sugeridas são conservadoras e são equivalentes à Energia Firme determinada na Nota Técnica da EPE.

### 3.8. CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO ARRANJO GERAL

O arranjo geral da Usina Hidrelétrica Belo Monte desenvolvido no Projeto Básico guarda bastante similaridade com o arranjo definido nos Estudos de Viabilidade (Eletronorte/Eletobrás) de 2002. A concepção do empreendimento focou no aproveitamento de cerca de 90 m de desnível natural existente ao longo de 150 km da Volta Grande do Xingu, entre a cidade de Altamira e a localidade de Belo Monte, onde o rio já passa a sofrer influências do rio Amazonas e da maré.

Caracteriza-se por dois sítios distintos, denominados Pimental e Belo Monte, além de dois conjuntos de obras que não se concentram em sítios específicos: o conjunto dos canais componentes da adução (Canal de Derivação e pelos Canais de Transposição) e o conjunto de diques que permitem a formação da parcela do reservatório fora da calha do rio, situada na margem esquerda da Volta Grande do Xingu (Reservatório Intermediário).

No Sítio Belo Monte estão localizadas a Tomada de Água e a Casa de Força Principal, além de barragens de fechamento de vales locais. O barramento principal do rio se situa no Sítio Pimental, 40 km a jusante da cidade de Altamira e nele estão localizados o Vertedouro e a Tomada de Água e Casa de Força Complementar, sendo esta concebida para gerar energia a partir de parte das vazões restituídas para o estirão de jusante do rio, com fins de manter condições mínimas que atendam a aspectos ambientais.

O Canal de Derivação se constitui de uma obra de escavação para permitir a ligação entre o Reservatório Principal, na calha natural do rio (a montante do barramento principal, no Sítio Pimental) e o Reservatório Intermediário. Os Canais de Transposição serão escavados, principalmente em selas topográficas, ao longo do Reservatório Intermediário, com a finalidade de condução das vazões para geração, sem perdas de carga excessivas, até a Tomada de Água, no Sítio Belo Monte.

Os diques têm a finalidade de permitir a criação do Reservatório Intermediário, fechando vales de drenagens naturais e pontos de fuga de água em selas e talvegues.

#### Sítio Pimental

O Sítio Pimental está localizado no rio Xingu, 40 km a jusante da cidade de Altamira. Neste local está situado o barramento principal do aproveitamento, onde se encontram o Vertedouro e a Casa de Força Complementar, ambos dispostos sobre a calha principal do rio Xingu.

A Casa de Força Complementar é equipada com seis unidades do tipo bulbo com potência instalada total de 233,1 MW. Na lateral esquerda da Casa de Força fica a Área de Montagem, por onde se dá o acesso ao interior da primeira. Na lateral direita, é previsto um bloco de ligação com o Vertedouro. A Casa de Força e a Tomada de Água formam uma única estrutura. A Subestação está localizada a jusante da barragem e à esquerda do Canal de Fuga.

## UHE BELO MONTE

O Vertedouro está localizado à direita da Casa de Força, tendo sido dimensionado para descarregar a cheia decamilenar de 62.000 m<sup>3</sup>/s com o reservatório na El. 97,00 (nível máximo normal). Esta estrutura é provida de 20 vãos com 20,00 m de largura e crista da ogiva na El. 75,20. A dissipação da energia das vazões vertidas é efetuada através de uma bacia de dissipação.

A barragem de Pimental é formada por diversos tramos de maciço de terra e de terra-enrocamento adjacentes às estruturas da Casa de Força e do Barramento.

O Sistema de Transposição de Peixes está localizado à esquerda da Casa de Força compreendendo um canal que simula condições naturais de escoamento no rio.

Para a transposição de pequenas embarcações durante a operação, está previsto um sistema próprio para transposição na ombreira direita da barragem direita.

As estruturas componentes do barramento do Sítio Pimental serão construídas em duas fases principais de desvio. Na primeira fase as atividades ficarão concentradas da margem esquerda, Ilha Pimental e canal central, com o rio escoando pela calha natural estrangulada. Na segunda fase, o rio será desviado por vãos do Vertedouro, propiciando a construção da barragem principal no braço direito.

### Canais de Derivação e de Adução

Para o escoamento da vazão turbinada desde a calha do Rio Xingu até a Tomada de Água Principal em Belo Monte é prevista uma série de obras de escavação a serem realizadas, de forma não contínua, ao longo dos 60 km de adução existentes entre os Sítios Pimental e Belo Monte.

Os primeiros 20 km da adução correspondem ao trecho onde estão concentrados os maiores volumes de escavação. Foi denominado de Canal de Derivação e segue basicamente a diretriz do igarapé Galhoso e em seu tramo final pelo igarapé Paquiçamba.

Para possibilitar a condução das vazões turbinadas ao longo do Reservatório Intermediário sem perdas de carga excessivas está prevista a escavação de cinco Canais de Transposição distribuídos ao longo do Reservatório Intermediário nos pontos de transposição de divisores de água existentes, ao longo da adução, entre vales de igarapés.

O Reservatório Intermediário é conformado por 28 diques que fecham selas ou talvegues de igarapés e pelos mencionados canais de transposição escavados em divisores de água.

### Sítio Belo Monte

O arranjo das estruturas localizadas no Sítio Belo Monte envolve o circuito de geração principal e três obras de barramentos.

O barramento central engloba a Tomada de Água, do tipo gravidade, constituída de 18 blocos dos quais partem os condutos forçados em igual número, expostos e paralelos entre si, sendo um para cada unidade geradora.

A Casa de Força Principal, situada cerca de 100 m a jusante da Tomada de Água, abriga 18 unidades do tipo Francis de eixo vertical, com potência total nominal de 611,1 MW totalizando 11.000 MW.



## UHE BELO MONTE

A Subestação de Manobra que interliga a usina ao sistema de transmissão é do tipo blindada, isolada a gás SF<sub>6</sub>, na tensão de 500 kV, e está localizada a montante dos transformadores elevadores, no deck principal da casa de força.

O fechamento do vale central é completado por duas barragens: Barragem Lateral Esquerda e Barragem Lateral Direita, ligadas à Tomada de Água por muros de transição de concreto.

A restituição das águas turbinadas ao rio Xingu é feita por canal de fuga escavado em solo e rocha

Complementa o conjunto de obras do Sítio Belo Monte a Barragem Santo Antonio que fecha um vale à esquerda das estruturas principais onde deságua um igarapé de mesmo nome. Nas proximidades deste sítio, alguns diques importantes como os diques 6A, 6B e 6C fecham talvegues e selas do vale, onde corre uma das vertentes formadoras do igarapé Aturiá.

### 3.9. SISTEMA DE TRANSMISSÃO

A UHE Belo Monte será integrada ao SIN através de sistemas de transmissão de uso exclusivo que interligarão as casas de força principal e complementar ao Sistema Interligado Nacional – SIN.

Além do escoamento da potência gerada, é necessário avaliar o sistema elétrico de suprimento às cargas dos canteiros de obras e acampamentos originados na construção da usina. Ressalta-se que esta rede de subtransmissão será posteriormente utilizada como fonte alternativa para atendimento das cargas dos serviços auxiliares das Casas de Força Principal e Complementar

O sistema, portanto, basicamente se divide em três subsistemas específicos caracterizados pelos níveis de tensão 500, 230 e 69 kV.

- Interligação da Casa de Força Principal a SE Xingu – 500 kV.
- Interligação da Casa de Força Complementar a SE Altamira/ELN – 230 kV.
- Interligação SE Altamira/CELPA às SEs Auxiliares Belo Monte, Canal de Derivação e Pimental – 69 kV.

#### Interligação da Casa de Força Principal

A potência instalada da CF Principal, cujo montante é de 11.000 MW, será transmitida na tensão de 500 kV através de 5 circuitos de uso exclusivo até a SE 500 kV de Xingu, distante cerca de 17 km, cuja concessão pertence ao grupo Isolux-Corsán Energia, a qual se encontra atualmente em construção e faz parte da interligação Manaus – Tucuruí.

#### Interligação da Casa de Força Complementar - SE 230/69/13,8 kV Pimental.

A potência instalada da Casa de Força Complementar, cujo montante é de 233,1 MW, será transmitida na tensão de 230 kV por um circuito de uso exclusivo até a SE 230 kV de Altamira Eletronorte distante cerca de 61 km, que compõe a Rede Básica de Transmissão.

## UHE BELO MONTE

### Interligação SE Altamira/CELPA – 69 kV às SEs Auxiliares Belo Monte, Canal de Derivação e Pimental.

Essa interligação, em uma primeira fase, irá alimentar em configuração radial, as cargas provisórias referente aos canteiros de obra, acampamentos, porto e demais instalações específicas de infraestrutura para atender a implantação da UHE Belo Monte. Após a conclusão da obra ela servirá para compor o anel projetado com a finalidade de dar confiabilidade à alimentação alternativa dos Serviços Auxiliares das Casas de Forças Principal e Complementar da UHE Belo Monte.

Para alimentação dos canteiros considera-se a construção de uma rede na tensão de 69 kV, proveniente da SE Altamira/CELPA 69 kV, pertencente ao Grupo Rede Energia, de maneira que alcance as 3 subestações 69 kV localizadas nos principais pontos de obras denominados sítios de Belo Monte, Canal de Derivação e Pimental, os quais inspiraram a denominação das respectivas subestações.

### 3.10. ESTIMATIVA DE CUSTO DO EMPREENDIMENTO

As estimativas de custo elaboradas para este empreendimento estão referidas à data base de **julho de 2010**, com a taxa de câmbio de US\$ 1,00 = **R\$ X,XXX**.

Os custos dos equipamentos permanentes foram estimados com base em informações obtidas junto a fabricantes e/ou fornecedores e nos preços e valores existentes nos bancos de dados da INTERTECHNE, ENGEVIX e PCE.

Os custos indiretos foram calculados em função dos custos diretos, adequando-se os valores obtidos às estimativas elaboradas para aproveitamentos similares na região norte.

Para avaliação dos juros durante a construção foi adotada a taxa de **11,06% a.a.** e capitalização anual, conforme critérios usuais em vigor no setor elétrico.

O empreendimento foi orçado com um custo total sem JDC de **R\$ xxxxxx**, composto pelas seguintes parcelas:

Obras Civis .....	R\$
Equipamentos Eletromecânicos.....	R\$
Meio Ambiente.....	R\$
Custos Indiretos (incluídos canteiro/acampamento) .....	R\$

### 3.11. CRONOGRAMA FÍSICO DE IMPLANTAÇÃO

#### Sítio Pimental

A seqüência de construção das obras do sítio Pimental foi concebida considerando que o desvio do rio Xingu deverá ser realizado em duas fases.

Na primeira fase, que tem duração de 34 meses, contados a partir da emissão da ordem de serviço, o rio escoar pelos Canais à direita da Ilha da Serra, com o fluxo nos Canais Central e Esquerdo interrompido. Nesta fase, serão construídas as estruturas de concreto do Vertedouro, Muros, Tomada de Água/Casa de Força e a Barragem Lateral Esquerda.



## UHE BELO MONTE

Na segunda fase de desvio, com duração de 10 meses, o escoamento se dá por doze vãos do Vertedouro concluídos na 1ª etapa, estando o Canal Direito ensecado, para a construção da Barragem Lateral Direita. A Ensecadeira de montante desta etapa construtiva deverá ser alteada até cota apropriada para permitir a entrada em operação das primeiras unidades da Casa de Força Complementar.

O início do enchimento do reservatório no leito do rio Xingu, a partir da conclusão das obras no Sítio Pimental, poderá ser programado para dezembro de 2014.

### Marcos principais

- Ordem de início dos serviços: 01/03/11
- Início do lançamento do Concreto: 12/04/12
- Desvio do Rio pelo Vertedouro: 20/07/13
- Fechamento do Canal Direito: 01/12/13
- Início do Enchimento do Reservatório na Calha do Rio: 23/12/14
- Geração da Unidade 1: 28/02/15
- Geração da Unidade 6: 31/12/15

### Reservatório Intermediário/Canal de Derivação

Para início das obras no do Reservatório Intermediário, incluindo o trecho de jusante do Canal de Derivação, será necessária a execução de 30 km de novos acessos e de melhorias em outros 12 km existentes, a partir da rodovia Transamazônica, à altura do Sítio Belo Monte e por melhorias no Travessão 27.

As obras do Reservatório Intermediário/Canal de Derivação são formadas por 28 Diques e cinco Canais de Transposição, além do Canal de Derivação. Estas obras estão distribuídas em área ocupada por grande número de pequenos proprietários.

No primeiro ano de obras, em 2011, será feita a desocupação e liberação da área e, ainda neste ano serão iniciadas as obras de escavação propriamente ditas. Sua conclusão está prevista para o final de dezembro de 2015.

O Canal de Derivação caracteriza uma das obras mais complexas do Aproveitamento. No planejamento de construção apresentado, o Canal de Derivação foi dividido em oito trechos que são executadas de forma consecutiva, mas independentes. As áreas de deposição dos bota-fora estão localizadas nos vales dos igarapés e está planejada a execução de um sistema secundário de canais e pequenos vertedouros para conduzir de forma controlada as vazões dos igarapés cortados e das vazões devido a chuvas para o leito do rio Xingu e para o leito dos igarapés na área do Paquiçamba.

A conclusão das obras no Reservatório Intermediário/Canal de Derivação libera o enchimento final deste reservatório possibilitando a entrada em operação das Unidades do Sítio Belo Monte.

## UHE BELO MONTE

### Marcos Principais

- Ordem de serviço ..... 01/03/11
- Liberação total das áreas ..... 01/03/12
- Início das obras de escavação ..... 01/05/12
- Término do Canal de Derivação ..... 23/12/15
- Início do enchimento do Reservatório ..... 29/01/16

### Sítio Belo Monte

As obras do Sítio Belo Monte, estão previstas para serem executadas no prazo de 95 meses, compreendidos entre 01/03/11 (Emissão da ordem de serviço) a 31/01/2019, entrada em operação da 18ª Unidade.

As montagens eletromecânicas da Unidade 1, a partir do pré-distribuidor iniciam em 31/10/13 e se prolongam até 28/03/16. Seu comissionamento com água inicia em 31/01/16 e a entrada em operação comercial da primeira unidade geradora ocorre em 30/03/16, 61 meses, portanto, após a emissão da ordem de serviço. As demais unidades geradoras entram em operação defasadas a cada dois meses.

As estruturas com as comportas instaladas são liberadas em 08/12/15, atendendo ao enchimento do reservatório previsto para o dia 29/01/16.

### Marcos Principais

- Ordem de início dos serviços ..... 01/03/11
- Início do enchimento do reservatório ..... 29/01/16
- Comissionamento com água Unidade 1 ..... 28/02/16
- Geração Comercial – Unidade 1 ..... 31/03/16
- Geração Comercial – Unidade 18 ..... 31/01/19

## 3.12. CONCLUSÕES

Os estudos de engenharia para a construção da UHE Belo Monte remontam à década de 1970 com a elaboração dos Estudos de Inventário da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu.

Os Estudos de Viabilidade foram desenvolvidos em uma primeira etapa na década de 1980 e a segunda etapa foi concluída no ano de 2002 com a emissão pela ELETROBRAS/ELETRONORTE do “Relatório Final dos Estudos de Viabilidade da UHE Belo Monte”, conhecido como EVTE. Nestes estudos da segunda etapa, a configuração do arranjo geral do Aproveitamento é bastante similar à atualmente adotada no Projeto Básico aqui apresentado. Durante os Estudos de Viabilidade foi executada, no campo, a maioria das investigações geológicas e geotécnicas, além de levantamentos topográficos, atualmente disponíveis.

Em fevereiro de 2009 a ELETROBRAS protocolou junto ao IBAMA o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da UHE de Belo Monte.

---

## UHE BELO MONTE

Neste mesmo ano de 2009, um consórcio de empresas lideradas pela ELETROBRAS elaborou o Relatório Complementar dos Estudos de Viabilidade que, em conjunto com estudos desenvolvidos pela EPE, formaram a base de dados técnicos para o Leilão de Concessão da ANEEL 006/2009. Investigações geológicas realizadas em 2009 por empresas privadas que participariam do referido Leilão também integram a atual base de dados disponíveis.

O Leilão da ANEEL 006/2009 foi realizado em abril de 2010 e a concessão para uso de bem público para geração de energia foi ganha pela NORTE ENERGIA S.A.

Os dados técnicos obtidos ao longo do período compreendido entre os Estudos de Inventário do rio Xingu até a finalização do Projeto Básico da UHE Belo Monte proporcionaram uma base bastante consistente de informações, totalmente compatível para esta última fase dos estudos de engenharia.

As complementações requeridas em termos de levantamentos de campo e laboratório estão vinculadas às fases subsequentes do projeto de engenharia. Alguns aspectos específicos, como um melhor conhecimento da superfície do topo rochoso do Canal de Derivação e das características geomecânicas dos solos residuais das rochas sedimentares (na região do Sítio Belo Monte) associam-se mais diretamente a possibilidades de melhorias das correspondentes estruturas.

Portanto, as extensas campanhas complementares previstas de investigações geológicas e geotécnicas de campo e de laboratório, de levantamentos topográficos e hidrométricos no sítio, além de ensaios hidráulicos em modelo reduzido de diversas estruturas do empreendimento irão compor a nova base de dados para a Consolidação do Projeto Básico e o desenvolvimento do Projeto Executivo da UHE Belo Monte.

No desenvolvimento do Projeto Básico pelo Consórcio Projetista INTERTECHNE-ENGEVIX-PCE, considerou-se a base completa de dados de entrada disponíveis e foram introduzidas melhorias no arranjo geral visando ganho de maior atratividade técnico-econômica para o Aproveitamento. Os estudos de engenharia realizados, em conjunto com o Estudo Impacto Ambiental aprovado pelo órgão competente, permitem afirmar que a UHE Belo Monte é um empreendimento plenamente viável do ponto de vista técnico, econômico e ambiental.