

---

## **UHE Teles Pires**

### **Projeto Básico Ambiental - PBA**

---

**Junho de 2011 – Revisão 02 (Versão Final)**

---

#### **SUMÁRIO**

<b>1.0 Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2.0 Caracterização do Empreendimento</b>	<b>2</b>
2.1 Caracterização das Estruturas Permanentes	2
2.1.1 Barramento	5
2.1.2 Vertedouro	6
2.1.3 Circuito de Geração	8
2.1.4 Sistema de Transposição de Peixes	9
2.1.5 Subestação e Linha de Transmissão	10
2.1.6 Procedimentos Construtivos	10
2.1.7 Reservatório	16
2.1.8 Padrão operacional da usina	35
2.1.9 Volumes totais	36
2.2 Caracterização das Instalações de Apoio	36
2.2.1 Canteiros de obras	37
2.2.2 Balsa	56
2.2.3 Ponte	57
2.2.4 Acessos	58
2.2.5 Bota-foras e áreas de empréstimo	62
2.2.6 Áreas de estoque de solo orgânico e madeira	64
2.3 Cronograma	66
2.4 Mão-de-obra	69
<b>3.0 Considerações sobre a Otimização do Arranjo Geral da UHE Teles Pires</b>	<b>71</b>
<b>4.0 Detalhamento do Projeto Básico Ambiental (PBA)</b>	<b>78</b>
4.1 Estrutura dos Programas Ambientais	78
4.2 Estrutura Organizacional	81
<b>Anexo 1 Projeto das Instalações de Apoio</b>	

## 1.0 Introdução

O EIA-RIMA da Usina Hidrelétrica (UHE) Teles Pires propôs uma série de medidas para prevenção, mitigação e compensação dos impactos ambientais potenciais identificados. Essas medidas foram estruturadas no presente Projeto Básico Ambiental (PBA), em um total de **44 Programas e Planos Ambientais**, dentre eles um Programa Gerencial, 04 Programas Vinculados Diretamente às Obras, 27 Programas de Monitoramento, Controle, Manejo e Conservação, 8 Programas Compensatórios, 3 Programas de Apoio ao Plano de Gestão Ambiental, e 1 Programa Especial.

Desses 44 Programas e Planos, 33 contemplam todas as medidas propostas no EIA para as etapas da pré-construção, construção e operação da UHE, e 11 são Programas adicionais solicitados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA nas condicionantes da Licença Prévia (LP) N° 386/2010, emitida com base no Parecer Técnico N° 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA.

O Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE) e Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da UHE Teles Pires foram conduzidos pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE). A aprovação desses estudos por parte da ANEEL e do IBAMA, em especial desse último através da emissão da Licença Prévia N° 386/2010, permitiu a realização do leilão do empreendimento em dezembro de 2010, do qual saiu vencedor o Consórcio Teles Pires Energia Eficiente, formado pelas empresas Neoenergia S.A. (50,1%), Furnas Centrais Elétricas S.A. (24,5%), Eletrosul Centrais Elétricas S.A. (24,5%) e Odebrecht Participações e Investimentos S.A. (0,9%), a partir do qual foi constituída a Sociedade de Propósito Específico (SPE) Companhia Hidrelétrica Teles Pires.

A UHE Teles Pires vem sendo estudada detalhadamente por integrantes do consórcio Teles Pires Energia Eficiente desde 2007 a partir da publicação do Despacho N° 2.803, que autorizou a realização dos Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica do aproveitamento hidrelétrico. Em 2008, o grupo então formado pela Construtora Norberto Odebrecht S.A., pela Neoenergia e pela Intertechne Consultores S.A., encaminhou à ANEEL o relatório do EVTE, aceito pela agência em janeiro de 2009.

Tais estudos possibilitaram a produção de conhecimento detalhado do trecho do rio Teles Pires considerado de interesse ao eixo TPR-329 (AHE Teles Pires). O grande universo de informações de hidrologia, geologia e geotecnia, cartografia e de meio ambiente, com amplos levantamentos de campo, subsidiaram os estudos de engenharia e a formulação do arranjo geral apresentado à ANEEL no EVTE e que embasou a configuração atual caracterizada no **Capítulo 2.0**.

Na seqüência, no **Capítulo 3.0**, são desenvolvidas considerações gerais que evidenciam as otimizações incorporadas na atual configuração do arranjo da UHE Teles Pires em relação ao projeto formulado nos estudos de viabilidade conduzidos pela EPE.

Por fim, no **Capítulo 4.0** é apresentado o detalhamento dos Programas Ambientais propostos no EIA da UHE Teles Pires e solicitados pela IBAMA na Licença Prévia N° 386/2010.

## 2.0

### Caracterização do Empreendimento

Em relação a proposta consolidada nos Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE) desenvolvidos sob responsabilidade da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o arranjo que integra a proposta vencedora do leilão promovido pela ANEEL em dezembro de 2010 apresenta algumas particularidades quanto ao posicionamento do eixo e das estruturas, aos procedimentos de desvio do rio Teles Pires e aos principais quantitativos de obra.

Tendo como referência as informações do projeto sob responsabilidade da Companhia Hidrelétrica Teles Pires S.A. e elaborado pelas empresas Intertechne Consultores S.A. e PCE Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda., as seções a seguir consolidam a caracterização das estruturas que compõem o arranjo geral da UHE Teles Pires e os procedimentos executivos principais (**Seção 2.1**), e as instalações de apoio às obras (**Seção 2.2**).

## 2.1

### Caracterização das Estruturas Permanentes

A UHE Teles Pires terá potência instalada de 1.820 MW e energia firme de 890,7 MW médios. O arranjo concebido para o aproveitamento contempla a implantação da casa de força ao pé da barragem e formação de reservatório a ser operado no regime a fio d'água.

O barramento do rio Teles Pires no sítio selecionado formará reservatório com espelho d'água de 137 km<sup>2</sup> na cota 220 metros (Nível Máximo Normal), ocupando áreas dos municípios de Paranaíta (MT) e Jacareacanga (PA).

A ficha resumo de informações do empreendimento apresentada na **Tabela 2.1.a** permite uma visão sintética das principais características do AHE Teles Pires.

#### Tabela 2.1.a

##### Ficha resumo de informações do empreendimento

Identificação e Localização	
Nome	UHE Teles Pires
Municípios	Margem direita: Jacareacanga – PA; margem esquerda: Paranaíta – MT.
Bacia Hidrográfica	Bacia 1. Sub-bacia 17
Localização	Lat. 9°21'04"S – Long. 56°46'39" O
Produção de Energia Elétrica	
Potência Instalada	1.820 MW
Energia Firme	890,7 MW médios

**Tabela 2.1.a**  
**Ficha resumo de informações do empreendimento**

Rendimento Máximo do Gerador	90%
Queda Bruta	54,57 m
<b>Vazões</b>	
Vazão Mínima Registrada	478 m <sup>3</sup> /s (ago/1983)
Vazão MLT (1931-2010)	2.245 m <sup>3</sup> /s
Vazão Máxima Registrada	7.278 m <sup>3</sup> /s (fev 2007)
Vazão Firme Q <sub>95</sub>	646 m <sup>3</sup> /s
NA de Montante Min. Normal	220,0 m
NA de Montante Máx. Normal	220,0 m
NA de Montante Máx. <i>Maximorum</i>	220,0 m
NA de Jusante Mínimo	161,01 m
NA Normal de Jusante	165,43 m
NA Máximo de Jusante	173,07 m
Volume Total do Reservatório	997,22 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Área do Reservatório (no NA Normal)	150 km <sup>2</sup>
Perímetro do Reservatório	874,6 km
Profundidade Média do Reservatório	6,6 m
Profundidade Máxima do Reservatório	70 m
Tempo de formação	12 a 141 dias
Tempo de residência	4,6 dias
Área inundada por município – Jacareacanga	21,5 km <sup>2</sup>
Área inundada por município – Paranaíta	73,5 km <sup>2</sup>
Vida Útil do Reservatório	92 anos
<b>Desvios</b>	
Tipo de desvio	Túnel
Vazão de desvio (TR = 50 anos)	8.319 m <sup>3</sup> /s
Número de Unidades de Desvio	4
Seção	175 m <sup>2</sup>
Comprimento Médio	276,69 m
<b>Barragem</b>	
Altura Máxima da Barragem	80 m
Tipo/ Material de estrutura	CCR e Enrocamento com núcleo
Comprimento de Crista	555 m
Cota da Crista	224,00 m
<b>Vertedouro</b>	
Capacidade	13.704 m <sup>3</sup> /s
Cota da soleira	198 m
Comprimento total	91,3 m
Número de vãos	4
Largura do vão	17,2 m
<b>Sistema de Adução</b>	
Tipo	Canal de adução
Comprimento	163 m
Largura / Seção	145 / 5.400 m
<b>Tomadas D'Água e Conduto Forçado</b>	
Tipo de Tomada d'água e número	Gravidade / 5 vãos
Tipo e Número de comportas	5 comportas tipo vagão
Acionamento de comportas	Servomotor
Dimensões - vão livre	150 m
Número de Condutos Forçados	5 unidades
Diâmetro Interno	12 m
Comprimento Médio	65 m

**Tabela 2.1.a**  
**Ficha resumo de informações do empreendimento**

<b>Casa de Força</b>	
Tipo	Abrigada
Nº de Unidades geradoras	5
Largura do Bloco das Unidades	33,9 m
<b>Turbinas</b>	
Tipo	Francis Eixo Vertical
Quantidade	5
Queda de Referência	53,3 m
Potência Nominal	369 MW
Vazão Nominal Unitária	757 m <sup>3</sup> /s
Rendimento Médio	94%
<b>Geradores</b>	
Tipo	Síncrono Trifásico
Quantidade	5
Potência Unitária Nominal	405000 kVA

Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

O arranjo geral da UHE Teles Pires e seus componentes em planta e perfil encontram-se representados nos desenhos citados ao longo do presente capítulo. Tais desenhos e outros do Projeto Básico de engenharia encontram-se apresentados no **Anexo 3 do Relatório Demonstrativo de Atendimento às Condições da LP**.

O Desenho **1101-TP-DE-200-00-006** representa o arranjo geral. O comprimento total do barramento é de aproximadamente 1.220 metros. Nas ombreiras direita e esquerda do fechamento se dá através de barragens de fechamento do tipo enrocamento com núcleo de argila. No leito do rio Teles Pires o projeto contempla a implantação de barragem do tipo gravidade com corpo construído com CCR (Concreto Compactado com Rolo). Na margem direita estão dispostos o vertedouro e o conjunto tomada de água e casa de força, enquanto na margem esquerda encontra-se posicionado o vertedouro e toda a estrutura de desvio do rio, composta por 4 túneis.

Cumprir registrar que esse arranjo geral formulado sob responsabilidade da Companhia Hidrelétrica Teles Pires S.A. considera a perspectiva futura do aproveitamento hidroviário do rio Teles Pires. Para tanto, os estudos de engenharia conduzidos pelas empresas Intertechne Consultores S.A. e PCE Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. contemplam a possibilidade de composição do arranjo com eclusa para transposição do desnível hidráulico. De acordo com o arranjo geral proposto, a implantação da eclusa poderá ocorrer em qualquer momento ao longo da fase de operação do empreendimento, não representando interferência com a geração de energia ou com a segurança da usina, o que atesta a compatibilidade do projeto com o aproveitamento hidroviário do rio Teles Pires.

Nas subseções a seguir são detalhadas as características das estruturas que integram o arranjo geral da UHE Teles Pires.

### 2.1.1

#### Barramento

O barramento da UHE Teles Pires será composto por barragens do tipo enrocamento com núcleo de argila para fechamento das ombreiras e uma barragem de CCR (concreto compactado a rolo) tipo gravidade no leito do rio.

#### Barragens de Enrocamento com Núcleo de Argila

A barragem de fechamento da margem direita possui aproximadamente 298 m de comprimento. A crista alcança a elevação de 224 m com 10 m de largura. Os espaldares possuem inclinação típica para este tipo de barramento com 1,4H:1,0V.

A barragem de fechamento da margem esquerda possui 62 m de comprimento. A crista esta na elevação 224,0 com 10,0 m de largura. Os espaldares possuem inclinação típica para este tipo de barram com 1,4H:1,0V.

Foram previstos tratamentos de impermeabilização mediante a execução de uma cortina de injeções sob toda a extensão do núcleo, em ambas as margens.

Os desenhos **1101-TP-DE-200-00-006** e **1101-TP-DE-202-00-005** apresentam detalhes das barragens e dos tratamentos típicos de fundação (ver **Anexo 3 do Relatório Demonstrativo de Atendimento às Condicionantes**).

#### Barragem de CCR (concreto compactado a rolo)

Com 555 metros de comprimento e altura máxima de 80 metros, a barragem de CCR foi posicionada no leito do rio Teles Pires. A crista possui largura 8 m e alcança a cota 223 m.

O paramento de montante, abaixo da elevação 185 m, apresenta talude com a inclinação de 0,15H:1,0V, e inclinação vertical acima da cota citada. O paramento de jusante possui inclinação de 0,75H:1,0V com ponto de controle na elevação 222 m que corresponde ao nível máximo *maximorum* do reservatório.

No corpo da barragem é prevista a implantação de galeria de drenagem de 2,5 de largura por 3 m de altura locada na elevação 165 metros. As injeções serão realizadas a partir de uma laje no pé de montante da barragem.

A impermeabilização da fundação da barragem de concreto deverá ser efetuada a partir de uma laje de concreto situada imediatamente a montante do seu paramento de montante. Esta fundação apresenta, nos primeiros 10 a 15 m de profundidade, zonas de rocha alterada, às vezes com passagens decompostas, terrosas, onde os ensaios de perda de água mostraram vazões elevadas causadas pela abertura das fraturas durante os ensaios. Abaixo destas zonas, embora possam existir passagens alteradas, estas são delgadas e a maior parte da rocha é sã e pouco permeável.

A existência de zonas alteradas permeáveis e com passagens terrosas nos primeiros 10 a 15 metros da fundação, onde as infiltrações poderão ser maiores e causar alguma erosão na rocha muito decomposta, levou a proposta de um tratamento mais extenso, prevendo-se que a vedação deverá ser efetuada por meio de três linhas de furos de injeção, sendo uma localizada a 0,5 m do paramento da barragem e inclinada 15° para jusante, uma vertical, situada a 1 m de distância da primeira, e a terceira a 1 m da central e inclinada 15° para montante. Isto faz com que a laje para injeções deva ter pelo menos 3 m de largura e 0,6 m de espessura.

Os furos de jusante e montante deverão ter 20 m de comprimento, espaçados 2 m uns dos outros. A linha central deverá ter furos exploratórios a cada 24 m, com profundidade de 35 m; furos primários a cada 8 m, com profundidade de 30 m; furos secundários a cada 8 m, com profundidade de 25 m e furos terciários a cada 4 m, com profundidade de 20 m.

As especificações sobre injeções incluem critérios para reduzir a quantidade de furos das linhas laterais, quando as condições se mostrarem melhores do que o esperado. Nos trechos piores, furos eventuais de reforço poderão ser perfurados em locais a definir, inclusive podendo-se efetuar estes reforços a partir das galerias da barragem de concreto.

As duas linhas externas de furos deverão ser perfuradas, lavadas e injetadas antes da central. Durante a perfuração deverão ser efetuadas tentativas de lavagem das camadas de materiais terrosos por meio de injeção de água sob pressão. As injeções deverão ser efetuadas pelo método de caldas grossas e pressões elevadas.

Os desenhos **1101-TP-DE-200-00-006** e **1101-TP-DE-202-00-001** ilustram detalhadamente a configuração da barragem em CCR (ver **Anexo 3 do Relatório Demonstrativo de Atendimento às Condiçantes**).

#### Barragem de CCV (Concreto Convencional Vibrado) - Muros de Ligação e Abraço

Na margem direita do rio Teles Pires o arranjo contempla a implantação de uma barragem de concreto convencional de 55 metros de comprimento que tem a função de proporcionar a ligação entre o vertedouro e a tomada de água. A altura dessa estrutura é de 35 metros de altura, com crista de 8 metros de largura na elevação de 223 metros

Maiores detalhes destas barragens e seus tratamentos típicos de fundação podem ser observados nos desenhos **1101-TP-DE-200-00-006**, **1101-TP-DE-202-00-001** (ver **Anexo 3 do Relatório Demonstrativo de Atendimento às Condiçantes**).

### **2.1.2**

#### **Vertedouro**

Conforme arranjo geral da UHE Teles Pires, o vertedouro foi posicionado na margem direita do rio Teles Pires. Os desenhos **1101-TP-DE-203-00-001** e **1101-TP-DE-203-00-002** representam a configuração do vertedouro.

O vertedouro será de superfície, com controle efetuado por quatro comportas segmento. A crista do vertedouro estará posicionada na elevação 198 metros e o canal de aproximação escavado na elevação 189 metros.

O trecho do paramento de montante terá inclinação 2H:3V. O perfil hidráulico foi definido conforme o critério do “*Design of Small Dams*” do “*Bureau of Reclamation*”, adotando-se uma carga de projeto de 21,5 m.

Os pilares entre as comportas, com espessura de 4,5 metros, possuem perfil hidrodinâmico a montante. No trecho de jusante desses pilares a soleira vertente possui uma curvatura com 40 m de raio, que concorda com um trecho horizontal terminando em um defletor circular para lançamento livre do fluxo em salto de esquí. O trecho horizontal da calha, posicionado na elevação 174,6 m, possui um comprimento variável (maior junto ao muro lateral direito) para que o lançamento do fluxo possa ser realizado o mais próximo possível do leito do rio. No eixo central da calha existe um muro divisório que permite reduzir os efeitos de sobrelevação do fluxo sobre os muros laterais no caso de operação assimétrica das comportas. Essa sobrelevação é provocada pela expansão do fluxo que ocorre a jusante das comportas segmento inoperantes. Esse muro central também permite a inspeção e manutenção da calha do vertedouro, mesmo em períodos que necessite sua operação.

Os muros laterais de aproximação do vertedouro têm a função de melhorar as condições de aproximação do fluxo. Devido a posição e o alinhamento do vertedouro foi necessário prever um muro de aproximação esquerdo com dimensões maiores que o muro direito.

A estrutura foi dimensionada para descarregar a cheia com tempo de recorrência de dez mil anos. Como critério conservador não foi considerada a capacidade de descarga do circuito hidráulico de geração.

As características básicas do vertedouro da UHE Teles Pires seguem listadas na **Tabela 2.1.2.a**.

As características básicas indicadas na tabela serão confirmadas na continuação dos estudos, sobretudo mediante a realização de estudos em modelo reduzido da usina.

**Tabela 2.1.2.a**  
**Características do vertedouro**

<b>Vazões e níveis de água de referência</b>	
Vazão Máxima de Projeto (TR = 10.000 anos)	13.704 m <sup>3</sup> /s
Nível de água máximo normal	220 m
Nível de água máximo maximumum	220 m
<b>Quantidades, dimensões e cotas</b>	
Comprimento da calha	variável
Cota da crista	198 m
Cota do coroamento (com a mureta)	224 m
Comportas tipo segmento	4
Largura das comportas	17,2 m
Altura das comportas	23 m
Vão livre do vertedouro	68,8 m
Vazão específica máxima na crista	239,5 m <sup>3</sup> /s/m
Tipo de restituição do escoamento	salto de esqui

Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

### 2.1.3 Circuito de Geração

O circuito de geração é composto pela tomada d'água, pelos condutos e pela casa de força.

O canal de adução será escavado em rocha até a cota 197 m, apresentando ainda comprimento de 133 metros, seguido de uma rampa de inclinação de 2,5H:1V e de trecho de 74 metros na elevação de 187 m até a tomada d'água. Esta foi concebida com 5 unidades do tipo gravidade com largura total de 115 m e altura máxima de 43,5 metros.

A partir da tomada d'água, o fluxo de água a ser turbinado será conduzido por 5 linhas de condutos forçados até a casa de força. A inclinação dos condutos é de 1H:1V, com comprimento médio de 65 metros e diâmetro interno de 12 metros. As tomadas d'água serão providas de grades, limpa-grades e comportas manobráveis com apoio de pórticos rolantes e viga pescadora.

A montante da entrada da câmara espiral de cada turbina os condutos sofrerão redução de diâmetro. A espessura dos condutos e dos ramais foi dimensionada de forma a suportar uma pressão interna correspondente ao nível máximo do reservatório.

A casa de força projetada é do tipo abrigada, com cinco blocos individuais (um para cada unidade geradora). Os blocos das unidades geradoras foram dimensionados em 33,9 m de largura cada um, além 107 metros de área de montagem, totalizando 284,3 metros de extensão. O deck da casa de força encontra-se na elevação 177 m e possui 21,5 m de largura. No deck a jusante, sobre os tubos de sucção, serão instalados os transformadores elevadores de cada unidade e também o pórtico para executar o içamento das comportas dos tubos de sucção.

Serão instalados cinco grupos geradores, cada um equipado com turbina hidráulica tipo Francis vertical.

O circuito de geração foi dimensionado para uma potência instalada de 1.820 MW, utilizando 5 (cinco) turbinas tipo Francis de eixo vertical com capacidade unitária de 369700 KW. A vazão máxima nominal turbinada é de 757 m<sup>3</sup>/s.

Cada turbina será alimentada por um conduto forçado adutor, possibilitando que a turbina seja desligada e isolada sem prejuízo do funcionamento da outra turbina da Casa de Força.

Serão instalados cinco transformadores elevadores na casa de força. Os transformadores serão trifásicos imersos em óleo mineral isolante, com tanque de expansão e comutador de tensão sem carga.

As galerias elétrica e mecânica foram posicionadas a jusante das turbinas, abaixo do deck da casa de força. Os poços de drenagem e esgotamento foram posicionados abaixo do bloco da unidade 3.

A área de montagem, bem como o edifício de controle, está localizada na direita hidráulica da casa de força, onde também está localizado o poço separador água e óleo dos transformadores e o local para o transformador reserva.

O canal de fuga, logo a jusante da casa de força, terá uma rampa com inclinação de 1,0V:8,7H, comprimento de 20,0 m e largura de 171,80 m, até atingir a elevação 137,13 m. A jusante dessa posição a declividade do canal passa a ser de 1,0V:1,0H com aproximadamente 20,0 m de extensão e 181,7 m de largura, atingindo a elevação 157,0 m. A escavação nessa elevação será mantida até atingir o leito do rio.

Maiores detalhes do circuito de geração podem ser observados nos desenhos **1101-TP-DE-200-00-006**, **1101-TP-DE-204-00-001**, **1101-TP-DE-204-00-002**, **1101-TP-DE-205-00-002** e **1101-TP-DE-207-00-001** ao **1101-TP-DE-207-004** (ver **Anexo 3 do Relatório Demonstrativo de Atendimento às Condições**).

#### **2.1.4**

##### **Sistema de Transposição de Peixes**

O arranjo geral desenvolvido para o aproveitamento hidrelétrico permite a implantação, com relativa facilidade, de um sistema para transposição de peixes, sem maiores interferências com as obras do aproveitamento e absolutamente sem qualquer prejuízo às atividades operacionais da usina.

Todavia, em conformidade com os condicionantes definidos pelo IBAMA no Parecer Técnico 111/2010, entende-se que viabilidade de implantação de um dispositivo de transposição, seja do tipo elevador ou do tipo escada/canal, será verificada a partir dos resultados e estudos complementares que serão realizados, entre os quais o Programa de Investigação Genética da Ictiofauna.

### 2.1.5

#### Subestação e Linha de Transmissão

A subestação da Usina está localizada a aproximadamente 800 metros a jusante da Casa de Força, na margem direita do rio, e será do tipo convencional constituída por 5 (cinco) vãos de transformador elevador, e 2 (dois) vãos de saída de linha. Para a subestação coletora são previstos dois vãos de entrada de linha. Esta subestação também é do tipo convencional.

A partir da Subestação do UHE Teles Pires, haverá 1 (uma) Linha de Transmissão em 500 kV, circuito duplo, até a Subestação Coletora Norte, local de interligação do UHE Teles Pires à Rede Básica.

A Linha terá extensão aproximada de 7,5 km, e será composta por estruturas metálicas treliçadas autoportantes. De maneira a aumentar a confiabilidade do sistema, cada circuito da Linha de Transmissão será projetado de maneira a ter capacidade de transportar integralmente a potência gerada no UHE Teles Pires.

A subestação é representada no desenho **1101-TP-DE-238-10-001** (ver **Anexo 3 do Relatório Demonstrativo de Atendimento às Condiçionantes**).

### 2.1.6

#### Procedimentos Construtivos

Na presente seção são descritos os principais procedimentos executivos previstos na fase de construção da UHE Teles Pires. O desenho **1101-TP-DE-210-00-001** apresenta a seqüência construtiva do arranjo proposto (ver **Anexo 3 do Relatório Demonstrativo de Atendimento às Condiçionantes**). Os desenhos **1101-TP-DE-201-00-001** a **1101-TP-DE-201-00-003** representam a estrutura de desvio do rio Teles Pires, composta por 4 túneis.

São quatro etapas básicas, cujos principais serviços construtivos são listados na **Tabela 2.1.6.a** segundo cada uma das etapas individualizadas.

**Tabela 2.1.6.a**

**Etapas de Construção da UHE Teles Pires**

Etapas	Serviços
1ª Etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escavação do canal de entrada do desvio (margem esquerda) e construção da enscadeira de proteção na elevação 171 m</li> <li>• Proteção com septo na elevação 168,5 m</li> <li>• Escavação dos quatro túneis de desvio (margem esquerda)</li> <li>• Escavação do canal de saída do desvio na margem esquerda – proteção com septo e enscadeira na elevação 168,5 m</li> <li>• Escavação do canal de fuga e construção do muro de concreto na elevação 170,5 com septo de proteção na elevação 170,5 (margem direita)</li> <li>• Escavação na área da casa de força e condutos forçados (margem direita)</li> </ul>

**Tabela 2.1.6.a**  
**Etapas de Construção da UHE Teles Pires**

Etapas	Serviços
2ª Etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção das estruturas de desvio</li> <li>• Retirada da ensecadeira de proteção do canal de entrada do desvio</li> <li>• Retirada do septo e ensecadeira de proteção no canal de saída do desvio</li> <li>• Construção da pré-enscadeira a montante na elevação 166 m</li> <li>• Construção da ensecadeira de jusante na elevação 169 m</li> <li>• Construção da área de montagem</li> <li>• Construção parcial da casa de força (unidade 1) e conduto forçado 1</li> <li>• Escavação da área da barragem de enrocamento da margem esquerda</li> <li>• Remoção parcial a seco do septo no canal de fuga</li> <li>• Finalização do muro de concreto no canal de fuga</li> <li>• Desvio pelos túneis</li> </ul>
3ª Etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conclusão da ensecadeira de montante na elevação 184,5 m</li> <li>• Construção da tomada d'água, da casa de força e condutos forçados (unidade 1 a 3)</li> <li>• Construção parcial da tomada d'água, da casa de força e condutos forçados (unidades 4 e 5)</li> <li>• Escavação da área da barragem de CCR</li> <li>• Escavação e construção parcial do vertedouro</li> <li>• Construção da barragem CCR até a elevação 180 m</li> <li>• Construção da barragem de enrocamento na margem direita</li> <li>• Desvio pelos túneis</li> </ul>
4ª Etapa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conclusão do vertedouro</li> <li>• Conclusão da barragem de concreto e de enrocamento na margem esquerda</li> <li>• Retirada do muro de concreto do canal de fuga</li> <li>• Construção da estrutura de transposição de peixes</li> <li>• Instalação da descarga ecológica no túnel de desvio 2 com ensecadeira de proteção no canal de saída dos túneis 1 e 2 (antes do enchimento do reservatório)</li> <li>• Enchimento do reservatório</li> </ul>

A seguir são detalhados os procedimentos e serviços construtivos previstos nas obras da UHE Teles Pires segundo cada uma das etapas. A descrição dos serviços tem sempre como referencia a situação do fluxo do rio Teles Pires, seja pelo seu curso natural ou pelas estruturas da usina.

#### 1ª Etapa – Construção da estrutura de desvio – Rio Teles Pires no seu curso natural

Antes do início das obras será concluído o processo de aquisição das áreas necessárias à implantação dos canteiros de obra, do alojamento e das estruturas permanentes que compõem o arranjo geral do empreendimento.

Inicialmente, serão desenvolvidos os serviços topográficos de apoio para locação da obra e as atividades de desmatamento e limpeza da área de intervenção direta nas duas margens do rio. Também será realizada a limpeza da área dos canteiros (que estarão localizados nas duas margens do rio Teles Pires) e implantação das principais instalações.

Conforme sequência construtiva indicada na **Tabela 2.1.2.a** e representada no desenho **1101-TP-DE-210-00-001** (ver **Anexo 3 do Relatório Demonstrativo de Atendimento às Condicionantes**), na 1ª Etapa serão executados os serviços de construção dos quatro túneis de desvio locados na margem esquerda do rio Teles Pires. Em linhas gerais, nesta fase serão executadas as escavações a céu aberto dos canais de entrada e de saída do desvio, as escavações subterrâneas dos túneis e a implantação das estruturas de fechamento dos túneis, que serão acionadas nas fases seguintes da obra para o enchimento do reservatório.

Os estudos realizados levaram à escolha de um esquema de desvio constituído pela construção de quatro túneis de desvio ao longo da margem esquerda do rio. O dimensionamento dessa estrutura de desvio foi realizado para conduzir uma vazão de 8.239 m<sup>3</sup>/s, associado a um tempo de recorrência de 50 anos (período anual sem intervalo de confiança). Os túneis possuem formato arco-retângulo com 14 metros de diâmetro.

Os túneis inferiores são horizontais com o fundo posicionado na elevação 149 m. O canal de aproximação possui uma soleira junto ao rio na elevação 156 m com uma rampa para a elevação 148,5 m, logo a montante do emboque dos túneis. Esses túneis possuem comprimentos aproximados da ordem de 300 metros. A jusante desses túneis, o canal de saída possui uma rampa a partir da elevação 149 m até a elevação 155 m.

Os três túneis de desvio inferiores serão constituídos por estruturas de emboque construídas em concreto. Cada emboque possui dois vãos com 3,8 m de largura e 14,0 m de altura cada, dotados de guias para comportas que possibilitarão, no final dessa etapa, interromper o fluxo pelos túneis e permitir o início do enchimento do reservatório.

O túnel de desvio superior é horizontal com o fundo na elevação 150 m. Em planta, esse túnel está posicionado à direita dos túneis de desvio inferiores e possui um comprimento aproximado de 213 m. O canal de entrada desse túnel está escavado na elevação 165 m com uma rampa até a elevação 150 m. O canal de saída possui uma rampa a partir da elevação 150 m até a elevação 155 m. Não foi prevista estrutura de controle, sendo que as atividades para o tamponamento desse túnel serão protegidas pelo lançamento de uma ensecadeira no canal de saída do túnel. A proteção a montante pode ser oferecida pelo próprio canal de aproximação e, se necessário, complementada por um muro de concreto.

Com exceção dos emboques, as escavações ocorrerão predominantemente em rocha sã, com algumas passagens alteradas delgadas, portanto em condições relativamente boas. Os volumes de rocha sã provenientes das escavações dos túneis e dos canais de saída e de fuga serão transportados até as áreas de estoque de rocha para britagem previstas no canteiro industrial da margem esquerda. Excedentes de rocha sã, solos superficiais e rocha alterada serão encaminhados aos bota-foras da margem esquerda.

## 2ª Etapa – Fluxo do rio Teles Pires pelas estruturas de desvio

Na 2ª etapa das obras será efetuado o desvio do rio Teles Pires, conduzindo todo o fluxo para os quatro túneis de desvio posicionados na margem esquerda do rio. Ao mesmo tempo terão continuidade as obras civis do circuito de geração, em especial da casa de força e da tomada d'água, com início da montagem da unidade 1 (**desenho 1101-TP-DE-210-00-001** ver **Anexo 3 do Relatório Demonstrativo de Atendimento às Condições**).

O efetivo desvio do rio depende dos serviços de construção dos túneis, previstos como parte da 1ª Etapa das obras. A construção dos túneis será concluída até o 20º mês da fase de construção. A partir desta data, tendo em vista o regime hidrológico do rio, as vazões naturais serão gradativamente reduzidas, devendo alcançar a ordem de 2.000 m<sup>3</sup>/s, o que possibilita efetuar o desvio propriamente dito. Embora não se possa definir com precisão a data de desvio, o mais provável é que o mesmo ocorra no mês de maio, considerado o final do período úmido determinado pelos estudos hidrológicos.

Assim, quando as vazões naturais afluentes alcançarem a ordem dos 2.000 m<sup>3</sup>/s serão lançadas as pré-ensecadeiras de montante e de jusante. Se considerada a previsão de início do lançamento das pré-ensecadeiras no mês de abril, estima-se que as mesmas sejam concluídas no mês de maio. Simultaneamente, serão efetuados os serviços de remoção da ensecadeira de proteção do canal de entrada do desvio e do septo e da ensecadeira de proteção do canal de saída do desvio.

Os lançamentos da pré-ensecadeira de montante e da ensecadeira de jusante, em ponta de aterro, poderão ocorrer gradativamente a partir de ambas as margens com materiais das escavações obrigatórias convenientemente estocadas para este fim.

A pré-ensecadeira de montante deverá ser lançada com um cordão de enrocamento para atingir o coroamento na cota 166 m e taludes com inclinação de 1,0V:1,3H. Esse cordão será impermeabilizado pelo talude de montante por meio de camada de transição e solo simplesmente lançado com taludes de 1,0V:1,4H e 1V:4,0H, respectivamente. Já a pré-ensecadeira de jusante.

A ensecadeira de jusante deverá ser lançada após o desvio do rio até a cota final de coroamento na elevação 169,5 m.

Nos trechos localizados sobre as ombreiras e acima da elevação 166,00 m, na região da ensecadeira de montante, deve-se prever a remoção superficial do solo e blocos soltos de rocha para evitar problemas de percolação do fluxo pelas margens do rio. Essa mesma atividade deverá ser prevista na região de lançamento da ensecadeira de jusante nas regiões acima do nível de água natural do rio, o que deverá ser em torno da elevação 162 m, considerando uma vazão máxima da ordem de 2.000 m<sup>3</sup>/s.

### 3ª Etapa – Obras civis e de montagem nas margens e construção da barragem de CCR no leito do rio Teles Pires

A 3ª etapa contempla a conclusão dos serviços de implantação das ensecadeiras de montante. Nesta fase, acima da elevação 166 metros, a ensecadeira de montante deverá atingir a cota de coroamento na elevação 184,5 m, com inclinação do talude de jusante igual a 1,0V:1,3H, com a vedação realizada com solo compactado a montante formando um talude de 1,0V:1,8H. Em conjunto com a ensecadeira de jusante, esta estrutura no rio Teles Pires possibilitará a construção parcial da barragem de CCR no leito ensecado até a elevação 180 m.

Após o término dos serviços de implantação da pré-ensecadeira de montante e da ensecadeira de jusante na etapa anterior, com todo o fluxo de água sendo conduzido pelos túneis de desvio, o leito do rio Teles Pires no trecho compreendido entre as duas estruturas de ensecamento será objeto de esgotamento através do bombeamento da água para o leito não ensecado. Na seqüência, concluído o esgotamento e o resgate da ictiofauna na área ensecada serão iniciados os serviços construtivos da barragem de CCR, os quais englobarão inicialmente as escavações e tratamentos de fundações da barragem. Estima-se um volume de escavação de rocha alterada da ordem 60.000 m<sup>3</sup>.

Na 3ª Etapa das obras, a execução de concreto compactado com rolo na barragem deve alcançar a elevação 180 m, o que deve ser alcançado ao longo de um período de 6 meses, durante o qual também se executarão as injeções da fundação.

As atividades no leito do rio Teles Pires a partir de maio (data provável do desvio) possibilitarão um período aproximado de 9 meses no qual as possibilidades de paralisações dos serviços em decorrência do registro de vazões superiores a 8.319 m<sup>3</sup>/s serão mínimas. Em todo caso, os riscos de galgamento da ensecadeira no período úmido serão minimizados pela construção do túnel superior (túnel 1, com 14 metros de diâmetro).

Serão também desenvolvidos serviços de construção da barragem de enrocamento da margem direita, da escavação e implantação parcial do vertedouro e do circuito de geração. No caso do circuito de geração, nesta etapa serão concluídas as obras civis da casa de força e das unidades 1 a 3. As unidades 4 a 5 e seus condutos serão implantados parcialmente nesta etapa das obras.

### 4ª Etapa – Conclusão das obras civis e enchimento do reservatório

A etapa final das obras da UHE Teles Pires compreende a conclusão da construção da barragem de CCR, do vertedouro e da casa de força, além da implantação da barragem de fechamento na margem esquerda e do enchimento do reservatório através do fechamento dos túneis de desvio. Nesta etapa serão concluídas também todas as atividades de montagem eletromecânica.

O enchimento do reservatório será efetuado através do tamponamento dos túneis de desvio 1 e 2, e posteriormente dos túneis 3 e 4.

Antes do enchimento, será instalado um orifício destinado à manutenção da vazão sanitária durante o enchimento do reservatório. Esse dispositivo será implantado no interior do futuro tampão a ser executado no túnel 2. Sua execução será protegida a montante por duas comportas ensecadeiras posicionadas na estrutura de emboque. A proteção a jusante será realizada por uma ensecadeira lançada no canal de saída e coroada na elevação 165 m. O projeto desse orifício considera a possibilidade de escoar a vazão de 560 m<sup>3</sup>/s quando o reservatório atinge a elevação 180 m. Para isso a seção de controle do orifício possui uma seção quadrada com 5,7 m de lado.

O procedimento para fechamento dos túneis deve seguir a seguinte sequência:

#### *Fechamento do túnel 1*

Como o túnel superior não possui estrutura de controle para fechamento, o seu tamponamento deverá ser executado nessa etapa, que corresponde ao último período seco antes do enchimento do reservatório. A proteção para o tamponamento desse túnel será realizada por uma ensecadeira lançada sobre o canal de saída desse túnel com a crista posicionada na elevação 165 m. O canal a montante posicionado na elevação 165 m já oferece uma proteção natural para o período seco. Essas proteções, a montante e a jusante, garantirão a proteção para a vazão de 1.813 m<sup>3</sup>/s, que está associada a uma cheia sazonal (julho a novembro) com 5 anos de recorrência. Uma maior proteção para a execução do tampão pode ser obtida pela construção de um muro de concreto ou uma ensecadeira sobre o canal de entrada.

#### *Fechamento do túnel 2*

Para o fechamento do túnel 2 será implantado um tampão de concreto com um orifício no seu interior para permitir o fluxo de uma vazão sanitária de 560 m<sup>3</sup>/s no início do enchimento, a partir da elevação 180 metros. Sua construção será protegida a montante pelas comportas ensecadeira posicionadas no emboque e a jusante por uma ensecadeira lançada no canal de restituição. Está previsto também a necessidade de executar um revestimento de concreto nas paredes laterais e no fundo do túnel ao longo de todo o seu comprimento. O orifício e o revestimento de concreto das paredes e do fundo serão construídos durante o último período seco antes do enchimento do reservatório.

Concluída a implantação do dispositivo de controle de vazão no túnel 2 será efetuada a abertura da comporta ensecadeira do túnel 2, permitindo assim que o fluxo seja descarregado pelo orifício executado no seu interior. Tal operação será prioritariamente realizada durante os meses de agosto ou setembro, com vazões afluentes inferiores a 1.000 m<sup>3</sup>/s. Nessa condição o fluxo também estará sendo escoado pelos túneis de desvio 3 e 4.

#### *Fechamento do túnel 3*

Após a implantação do dispositivo de vazão no interior do túnel 2 será executado o fechamento dos vãos do emboque do túnel 3. Tal fechamento ocorrerá com o acionamento das comportas ensecadeiras, com vazões afluentes inferiores a 1.600 m<sup>3</sup>/s.

Ao final dessa operação o fluxo estará sendo descarregado pelo túnel 2 (orifício de escoamento de vazão ecológica) e pelo túnel 4.

#### *Fechamento do túnel 4*

Quando o fluxo afluyente aos túneis atingir uma vazão da ordem de 1.600 m<sup>3</sup>/s, devido à aproximação do período úmido, será iniciado o procedimento de fechamento das comportas do emboque do túnel 4. Primeiramente será fechado o vão esquerdo do emboque mediante a descida da comporta vagão correspondente. O vão direito do emboque do túnel 4 será fechado quando o reservatório atingir a elevação 180 m. com o nível d'água nessa elevação, a estrutura de vazão sanitária descarrega a vazão de 560 m<sup>3</sup>/s, possibilitando o fechamento do último vão do túnel 4. Durante o enchimento do reservatório a vazão descarregada pelo orifício será crescente devido à ausência de um dispositivo especial de controle.

#### *Fechamento da estrutura de descarga sanitária*

Quando o nível d'água do reservatório em formação ultrapassar a cota 200,7 m será efetuado o fechamento da estrutura de descarga de vazão ecológica implantada no túnel 2. Com o fechamento, a vazão ecológica será descarregada pelos quatro vãos do vertedouro. Esse fechamento deverá ser realizado com a descida simultânea das duas comportas vagão da estrutura de emboque do túnel 2. Essa operação simultânea é importante para que se mantenha a simetria do fluxo a jusante das comportas quando, durante o fechamento, o controle hidráulico for transferido do orifício para a seção das comportas.

As atividades de fechamento dos dois vãos do túnel 3 e dos dois vãos do túnel 4 serão executadas sequencialmente em cada vão, com o fechamento da comporta vagão seguida pelo fechamento da comporta ensecadeira correspondente. A comporta vagão será então retirada após o equilíbrio de pressões a montante e a jusante dessa comporta, para continuidade do seu uso nos demais vãos. O acesso para tamponamento dos túneis de desvio 2, 3 e 4 será realizado pelas respectivas extremidades de jusante.

### **2.1.7**

#### **Reservatório**

A UHE Teles Pires operará a fio d'água, portanto, o reservatório será destinado apenas ao direcionamento da água para as turbinas, não tendo a função de acumular volumes de água para regularização intra-anual de vazões.

O NA Máximo Normal no reservatório será na cota 220 m. A área total delimitada pelo perímetro do reservatório atingirá 150 km<sup>2</sup> do reservatório, incluindo as áreas remanescentes de ilhas fluviais que permecerão no interior do reservatório. O espelho d'água ocupará área de 137 km<sup>2</sup>, dos quais 95 km<sup>2</sup> se referem à área de inundação (73,5 km<sup>2</sup> em Paranaíta e 21,5 km<sup>2</sup> em Jacareacanga). As plantas **1101-TP-DE-210-11-010 a 1101-TP-DE-210-11-020** representam a delimitação do reservatório.

As principais informações relativas ao reservatório da UHE Teles Pires constam da **Tabela 2.1.a**, da **Seção 2.1**, onde se destacam os reduzidos tempos de enchimento e residência.

### 2.1.7.1

#### Curva cota x área x volume

O cálculo das áreas e volumes relativos ao reservatório foi realizado a partir de plantas na escala 1:10.000 com curvas de nível equidistantes 1 m, resultantes de levantamento aerofotogramétrico da área do futuro reservatório.

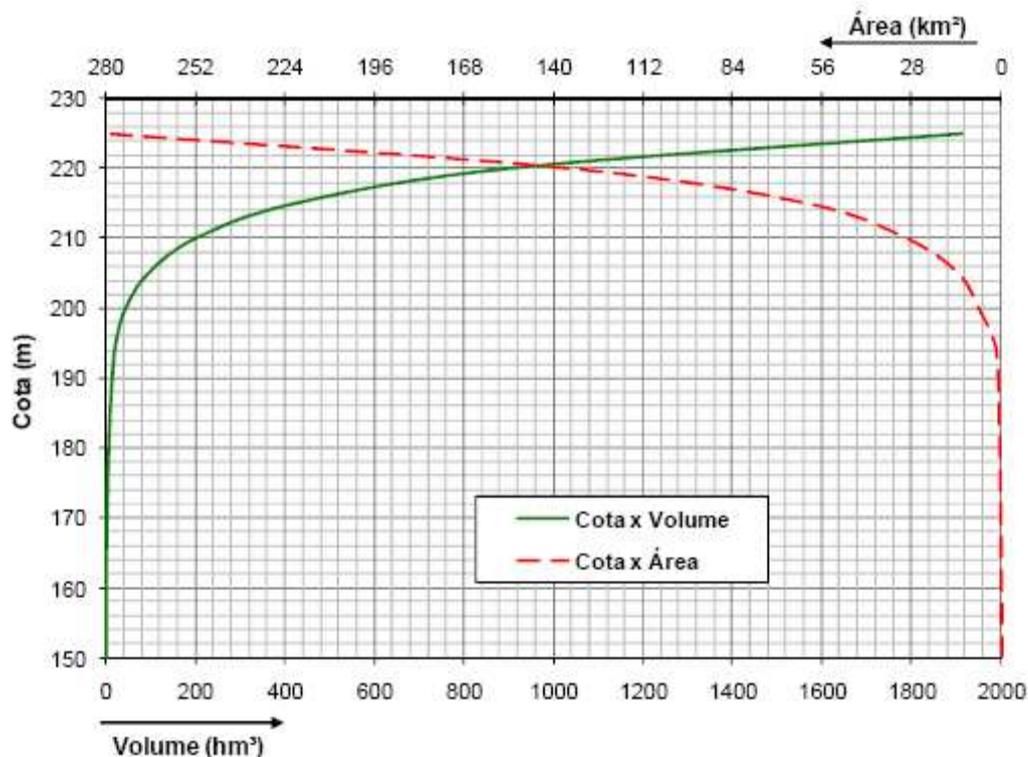
Os resultados obtidos constam na **Figura 2.1.7.1.a**.

**Tabela 2.1.7.1.a**

#### Dados de Cotas, Áreas e Volumes do Reservatório

Cota (m)	Área (km <sup>2</sup> )	Volume (hm <sup>3</sup> )
150	0	0
160	0,075	0,25
165	0,14	0,78
170	0,206	1,64
175	0,3941	3,11
180	0,5659	5,5
185	0,7526	8,79
190	1,0919	13,37
195	2,1503	21,33
200	7,1735	43,41
205	13,5624	94,41
210	29,6618	199,88
215	60,64	421,07
220	134,6768	897,22
225	276,4731	1904,07

Fonte: Estudos de Viabilidade do AHE Teles Pires (INTERTECHNE, 2008).

**Figura 2.1.7.1.a****Curvas cota x área x volume do reservatório do AHE Teles Pires**

Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

### 2.1.7.2

#### Tempo de enchimento

Os estudos de enchimento do reservatório da UHE Teles Pires foram desenvolvidos a partir do balanço de massas, no qual os volumes acumulados no reservatório resultam da diferença entre vazões médias mensais afluentes e efluentes.

Considerou-se, que o fechamento do rio ocorrerá no mês de julho, segundo o cronograma da obra. Dessa forma, foram extraídos da série de vazões estabelecida. O dados referentes a esse mês, os quais são reproduzidos na **Tabela 2.1.7.2.a**.

**Tabela 2.1.7.2.a**  
**Vazões Médias Mensais Afluentes em Julho (m<sup>3</sup>/s)**

Década	Ano									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1930-1939	-	1175	1127	955	1102	1204	856	1012	939	1102
1940-1949	1476	1076	1284	1115	856	1373	1383	1246	1047	1262
1950-1959	1038	1335	923	916	1044	1105	1284	1166	1182	1252
1960-1969	1092	1115	977	964	725	1108	1063	872	523	792
1970-1979	939	785	788	849	1162	1003	868	975	1379	1140
1980-1989	1153	949	1099	873	856	1007	911	769	994	1099
1990-1999	1046	1134	1044	876	1098	1248	947	1075	666	756
2000-2009	866	812	879	1144	1238	1023	1168	1005	1129	-

Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

Nos casos em que o enchimento não se completou dentro do mês em análise, foram empregadas também as vazões dos meses seguintes.

Para representar a vazão residual, isto é, aquela a ser garantida a jusante durante o enchimento, foi considerado o valor de 560 m<sup>3</sup>/s, conforme indicado na Resolução da Agência Nacional das Águas nº 621, de 19 de novembro de 2010. Foi utilizada, ainda, a curva cota-área-volume apresentada anteriormente.

As simulações de enchimento do reservatório contemplaram os tempos decorridos desde o início da operação de enchimento até que se atingisse o nível da soleira do vertedouro (El. 198 m) e o nível d'água normal (El. 220 m), o que equivale à acumulação de volumes de 34,58 hm<sup>3</sup> e 897,22 hm<sup>3</sup>, respectivamente.

Os resultados da simulação estão expostos na **Tabela 2.1.7.2.b**. As **Figuras 2.1.7.2.a e b** apresentam as curvas de permanência dos tempos de enchimento.

**Tabela 2.1.7.2.b**  
**Tempos de Enchimento do Reservatório**

Ano	Até a Cota da Soleira do Vertedouro		Até o Nível d'Água Máximo Normal	
	Horas	Dias	Horas	Dias
1931	15,62	0,7	414	17,2
1932	16,94	0,7	444	18,5
1933	24,32	1,0	636	26,5
1934	17,72	0,7	462	19,2
1935	14,92	0,6	390	16,2
1936	32,45	1,4	1440	60,0
1937	21,25	0,9	552	23,0
1938	25,34	1,1	660	27,5
1939	17,72	0,7	462	19,2
1940	10,67	0,4	276	11,5

**Tabela 2.1.7.2.b**  
**Tempos de Enchimento do Reservatório**

Ano	Até a Cota da Soleira do Vertedouro		Até o Nível d'Água Máximo Normal	
	Horas	Dias	Horas	Dias
1941	18,65	0,8	486	20,2
1942	13,45	0,6	348	14,5
1943	17,31	0,7	450	18,7
1944	32,45	1,4	1440	60,0
1945	11,87	0,5	312	13,0
1946	11,76	0,5	306	12,7
1947	14,09	0,6	367	15,3
1948	19,72	0,8	516	21,5
1949	13,82	0,6	360	15,0
1950	20,10	0,8	522	21,7
1951	12,51	0,5	329	13,7
1952	26,46	1,1	693	28,9
1953	26,98	1,1	702	29,2
1954	19,85	0,8	516	21,5
1955	17,62	0,7	462	19,2
1956	13,45	0,6	348	14,5
1957	15,85	0,7	414	17,2
1958	15,44	0,6	402	16,7
1959	13,99	0,6	366	15,2
1960	18,06	0,8	474	19,7
1961	17,31	0,7	450	18,7
1962	23,03	1,0	600	25,0
1963	23,78	1,0	618	25,7
1964	-	-	-	-
1965	17,53	0,7	459	19,1
1966	19,10	0,8	498	20,7
1967	30,79	1,3	1068	44,5
1968	-	-	-	-
1969	-	-	-	-
1970	25,34	1,1	660	27,5
1971	42,69	1,8	1968	82,0
1972	-	-	-	-
1973	33,24	1,4	1338	55,7
1974	15,96	0,7	414	17,2
1975	21,68	0,9	564	23,5
1976	31,19	1,3	978	40,7
1977	23,15	1,0	606	25,2
1978	11,80	0,5	306	12,7
1979	16,56	0,7	432	18,0
1980	16,20	0,7	426	17,7
1981	24,69	1,0	642	26,7
1982	17,82	0,7	468	19,5
1983	30,69	1,3	864	36,0
1984	32,45	1,4	1560	65,0
1985	21,49	0,9	558	23,2
1986	27,37	1,1	714	29,7
1987	45,96	1,9	3018	125,7
1988	22,13	0,9	577	24,0
1989	17,82	0,7	468	19,5

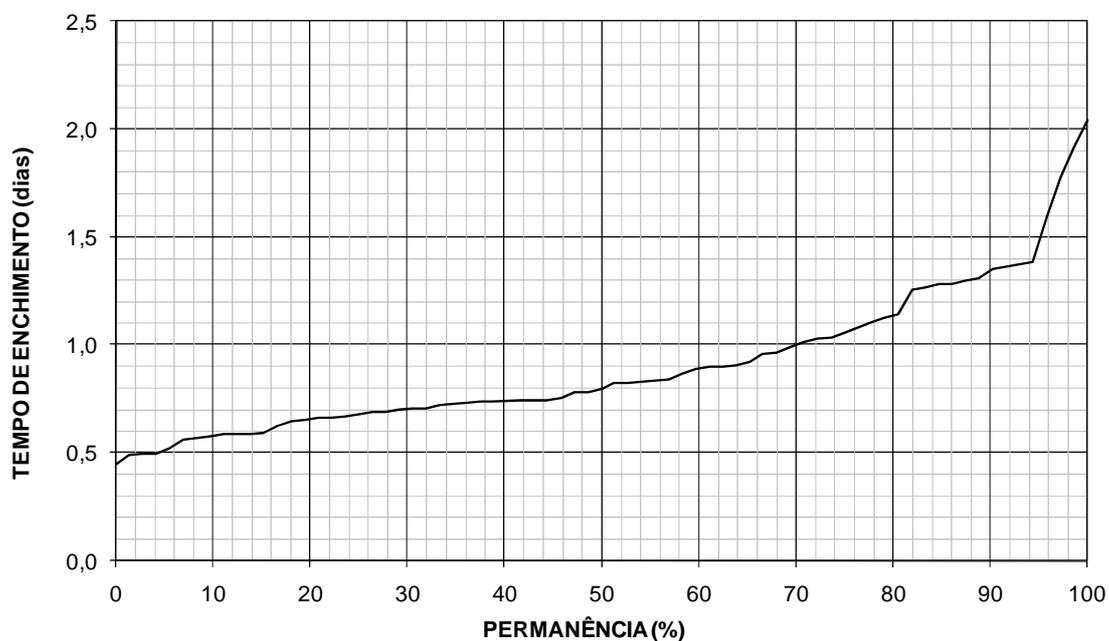
**Tabela 2.1.7.2.b**  
**Tempos de Enchimento do Reservatório**

Ano	Até a Cota da Soleira do Vertedouro		Até o Nível d'Água Máximo Normal	
	Horas	Dias	Horas	Dias
1990	19,76	0,8	516	21,5
1991	16,73	0,7	438	18,3
1992	19,85	0,8	516	21,5
1993	30,40	1,3	833	34,7
1994	17,85	0,7	474	19,8
1995	14,05	0,6	366	15,2
1996	24,82	1,0	648	27,0
1997	18,69	0,8	488	20,3
1998	-	-	-	-
1999	49,01	2,0	3372	140,5
2000	31,39	1,3	930	38,7
2001	38,12	1,6	1884	78,5
2002	30,11	1,3	816	34,0
2003	16,45	0,7	432	18,0
2004	14,21	0,6	372	15,5
2005	20,75	0,9	540	22,5
2006	15,80	0,7	414	17,2
2007	21,59	0,9	564	23,5
2008	16,88	0,7	444	18,5
<b>Máximo</b>	49	2,0	3372	140,5
<b>Médio</b>	22	0,9	683	28,5
<b>Mínimo</b>	11	0,4	276	11,5

**Nota:** as linhas marcadas com “-” correspondem aos meses em que não pôde iniciar o enchimento do reservatório, pois a vazão afluente era menor que a vazão residual.

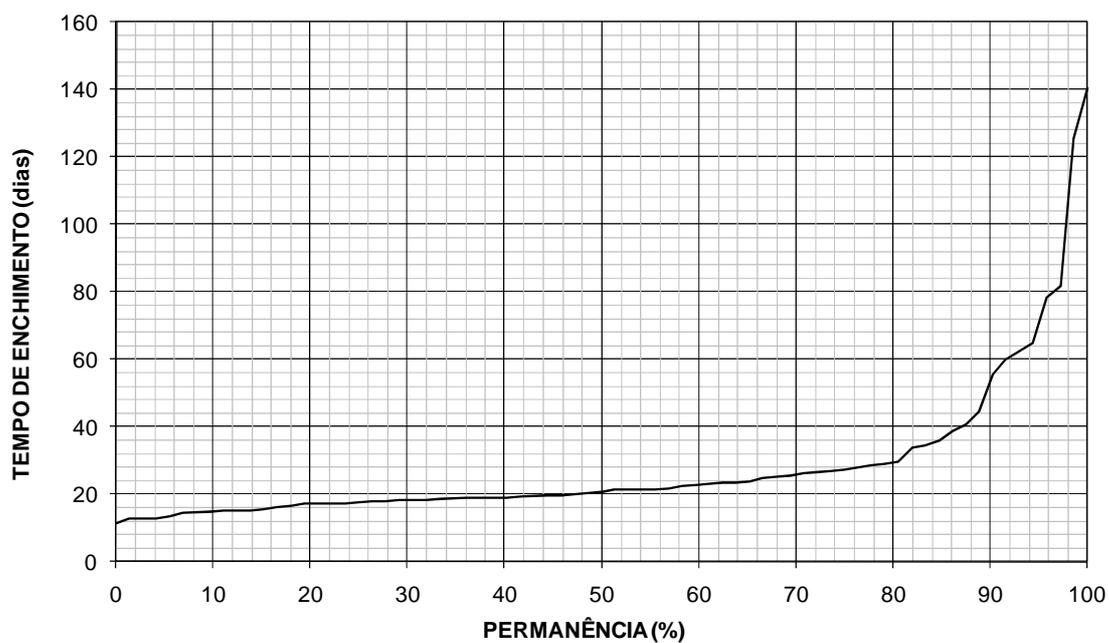
**Fonte:** INTERTECHNE/PCE, 2011.

**Figura 2.1.7.2.a**  
**Curva de permanência dos tempos para que a soleira do vertedouro seja atingida**



Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

**Figura 2.1.7.2.b**  
**Curva de permanência dos tempos para que o nível d'água máximo normal seja atingido**



Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

Na **Tabela 2.1.7.2.c** são apresentados os tempos de enchimento para diversas permanências.

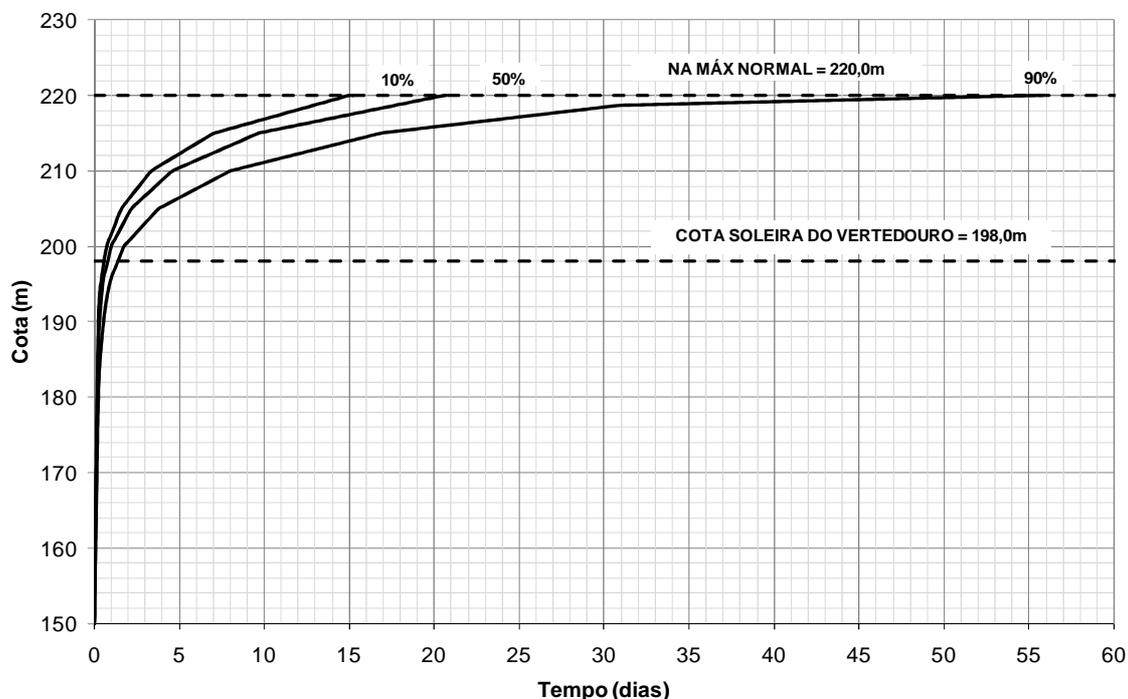
**Tabela 2.1.7.2.c**  
**Permanências e Tempos de Enchimento do Reservatório**

Permanência (%)	Cota da Soleira do Vertedouro (NA=198m)		Nível d'Água Máximo Normal (NA=220m)	
	Horas	Dias	Horas	Dias
10	13,9	0,6	361,3	15,1
20	15,7	0,7	413,8	17,2
30	16,8	0,7	441,9	18,4
40	17,8	0,7	462,0	19,2
50	19,1	0,8	498,0	20,7
60	21,3	0,9	553,3	23,1
70	24,0	1,0	625,7	26,1
80	27,2	1,1	709,7	29,6
90	32,3	1,3	1299,4	54,1
95	35,3	1,5	1698,9	70,8
100	49,0	2,0	3372,0	140,5

Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

Foram considerados as permanências de 10, 50 e 90% para identificar os anos que mais se aproximam aos respectivos tempos de enchimento. Realizando-se simulações com as vazões correspondentes a esses respectivos anos (1959, 1966 e 1973), obteve-se o gráfico apresentado na **Figura 2.1.7.2.c**, que mostra a evolução do nível d'água do reservatório para esses cenários.

**Figura 2.1.7.2.c**  
**Enchimento do Reservatório**



Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

### 2.1.7.3

#### Borda livre

Para o estudo de ondas foi utilizado o método proposto por Saville (1962) “Computation of Free Board Allowance for Waves in Inland Reservoirs”.

O estudo indicou que as cotas de coroamento a serem adotadas não deveriam ser inferiores aos seguintes valores: estruturas de enrocamento/terra, 223 m; estruturas de concreto, 222,47 m.

Tendo em vista tais referências, foi adotada a cota de coroamento das estruturas de concreto na El. 223 metros e, por coerência com esta última, foi adotada a cota de coroamento das estruturas de enrocamento/terra na El. 224 metros.

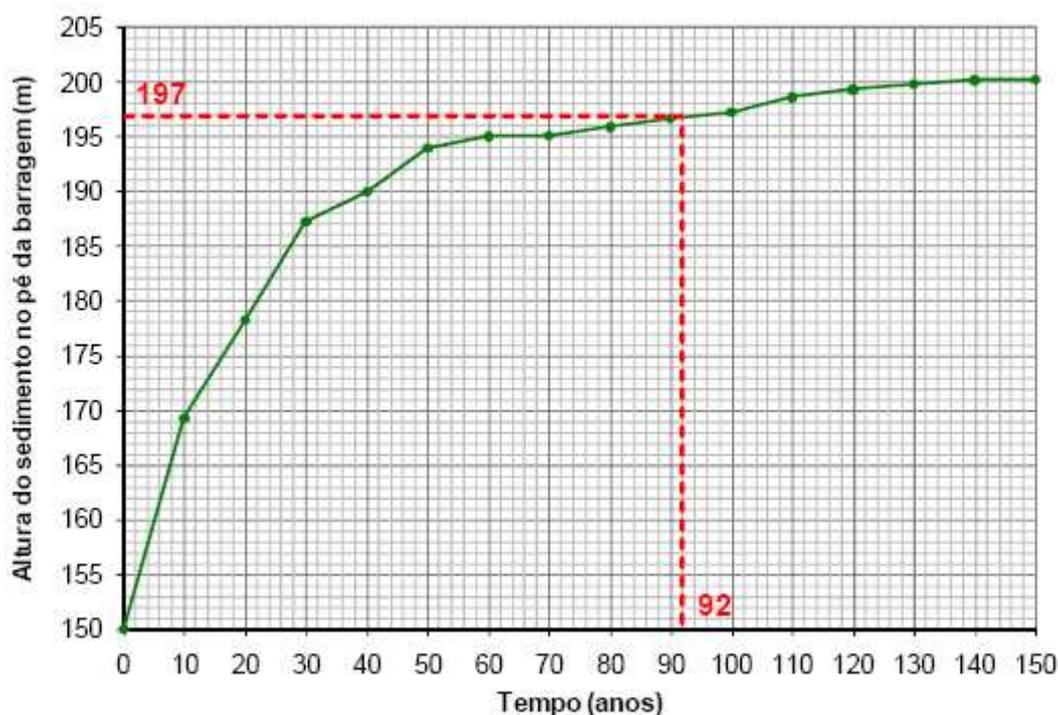
### 2.1.7.4

#### Vida útil do reservatório

Os estudos sedimentológicos foram realizados com base em medições de descargas sólidas efetuadas na estação fluviométrica TPR-329, instalada no local do aproveitamento e em dados sedimentológicos, disponíveis na Hidroweb, das estações fluviométricas Jusante Foz Peixoto de Azevedo e Cachoeirão localizadas na bacia do rio Teles Pires.

A **Figura 2.1.7.4.a** ilustra a evolução das cotas de sedimentos no pé da barragem do UHE Teles Pires, com o tempo.

**Figura 2.1.7.4.a**  
**Evolução do Assoreamento no Pé da Barragem do UHE Teles Pires**



Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

A análise da figura permite concluir que a vida útil do aproveitamento - *tempo para que o depósito de sedimentos alcance a soleira do canal de aproximação da tomada d'água (elevação 197 m)* - é de 92 anos. Na obtenção desse resultado não se levou em conta a prevista implantação, a montante, das UHs Magessi, Sinop e Colíder. A retenção de sedimentos nos respectivos reservatórios tenderia a aumentar esse tempo.

Observa-se que com a elevação da cota considerada no documento (192 m) para 197 m, aumentou-se a vida útil do reservatório de 45 anos para 92 anos, ou seja, em números redondos dobrou-se a vida útil do empreendimento.

Conseqüentemente, não é de se esperar que o processo de sedimentação do reservatório venha a ocasionar problemas operacionais para a tomada d'água do aproveitamento, durante sua vida útil. Apesar disso, recomenda-se a realização de levantamentos topobatimétricos após decorridos cerca de 10 anos da implantação do reservatório. Em função dos resultados obtidos, deverão ser programados novos levantamentos, tudo visando o monitoramento da real evolução do assoreamento.

### 2.1.7.5

#### Estudos de remanso

Os estudos de remanso tiveram como finalidade identificar a influência do reservatório do UHE Teles Pires sobre os níveis d'água do rio Teles Pires, em particular no estirão fluvial que margeia o Parque Estadual Cristalino, situado a aproximadamente 101 km a montante do sítio do aproveitamento e do rio Paranaíba.

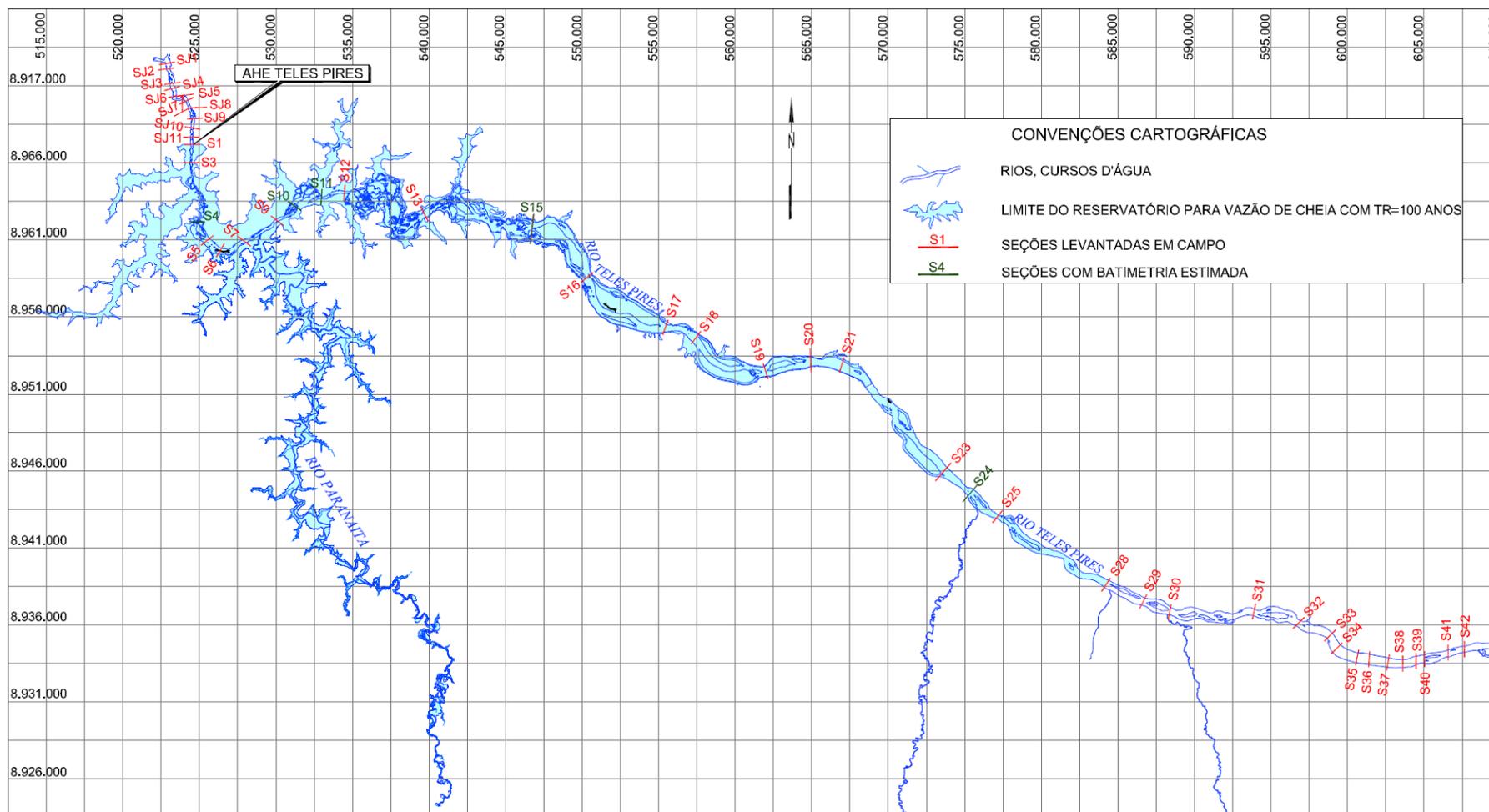
Para a modelagem hidráulica fluvial foi utilizado o programa HEC-RAS desenvolvido pelo *US Army Corps of Engineers (1997)*, que calcula perfis de linhas d'água e respectivas linhas de energia numa abordagem permanente, unidimensional e gradualmente variada.

A geometria do trecho fluvial simulado foi representada por 31 (trinta e uma) seções topobatimétricas do rio Teles Pires resultantes de levantamentos de campo realizados entre o final de 2007 e o início de 2008. A localização das seções topobatimétricas utilizadas é apresentada na **Figura 2.1.7.5.a**.

A calibração do modelo de escoamento em condições naturais - aferição dos coeficientes de rugosidade e de perda de carga - foi realizada para 3 perfis de linha d'água instantâneos medidos em 20/12/2007, 7/02/2008 e 19/04/2008. Os coeficientes de Manning obtidos para cada seção do rio Teles Pires são apresentados na **Tabela 2.1.7.5.a**.

A comparação entre os perfis de linha d'água simulados e os níveis d'água medidos no campo é mostrada nas **Figuras 2.1.7.5.b a 2.1.7.5.d**.

**Figura 2.1.7.5.a**  
**Mapa de Localização das Seções Topobatimétricas**

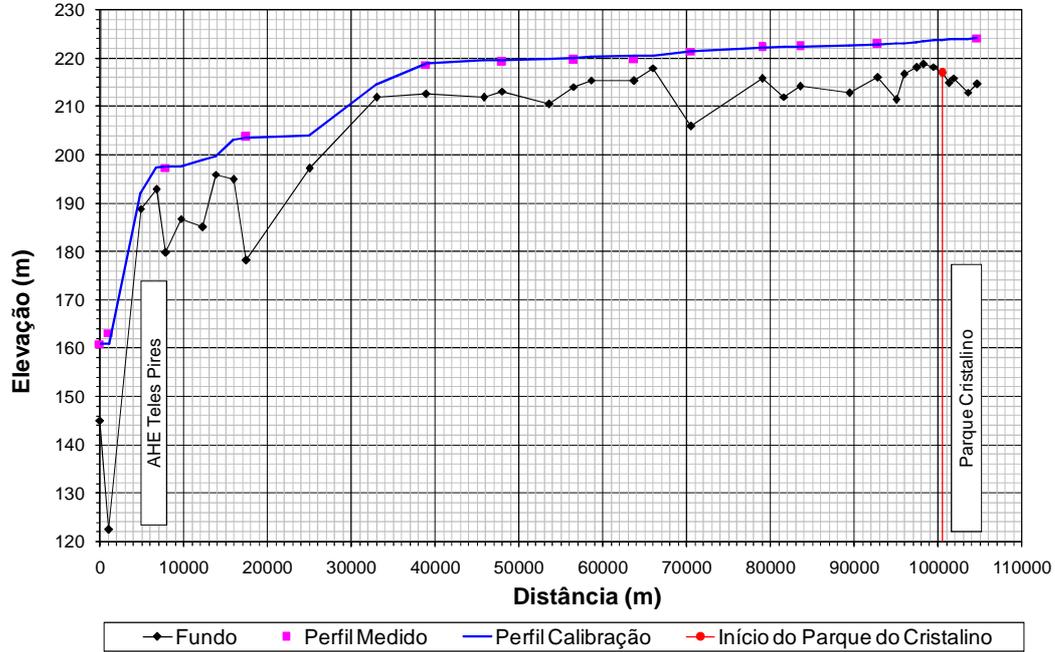


**Tabela 2.1.7.5.a**  
**Coefficientes de Manning Resultantes do Processo de Calibração no rio Teles Pires**

Seção	Margem Esquerda	Canal	Margem Direita
S-42	0,045	0,039	0,045
S-41	0,045	0,039	0,045
S-40	0,045	0,039	0,045
S-39	0,045	0,039	0,045
S-38	0,045	0,039	0,045
S-37	0,045	0,039	0,045
S-36	0,045	0,039	0,045
S-35	0,045	0,039	0,045
S-34	0,045	0,039	0,045
S-33	0,045	0,039	0,045
S-32	0,04	0,028	0,04
S-31	0,04	0,028	0,04
S-30	0,045	0,028	0,045
S-29	0,045	0,028	0,045
S-28	0,045	0,035	0,045
S-25	0,045	0,035	0,045
* S-24	0,045	0,035	0,045
S-23	0,03	0,025	0,03
S-21	0,03	0,025	0,03
S-20	0,03	0,025	0,03
S-19	0,03	0,025	0,03
S-18	0,03	0,025	0,03
S-17	0,03	0,025	0,03
S-16	0,03	0,025	0,03
*S-15	0,03	0,025	0,03
S-13	0,03	0,025	0,03
S-12	0,045	0,035	0,045
*S-11	0,045	0,035	0,045
*S-10	0,045	0,035	0,045
S-9	0,04	0,035	0,04
S-7	0,045	0,035	0,045
S-6	0,045	0,033	0,045
S-5	0,045	0,033	0,045
* S-4	0,045	0,033	0,045
S-3	0,08	0,08	0,08
S-1	0,045	0,035	0,045

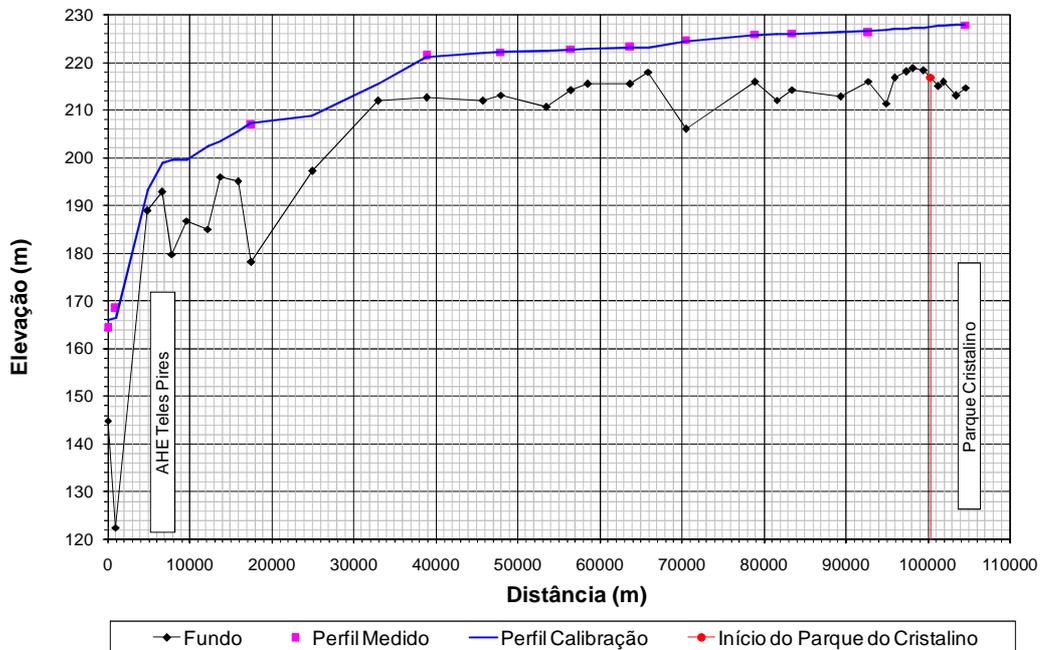
Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

**Figura 2.1.7.5.b**  
**Perfil Levantado em 20/12/2007 e Calibrado**



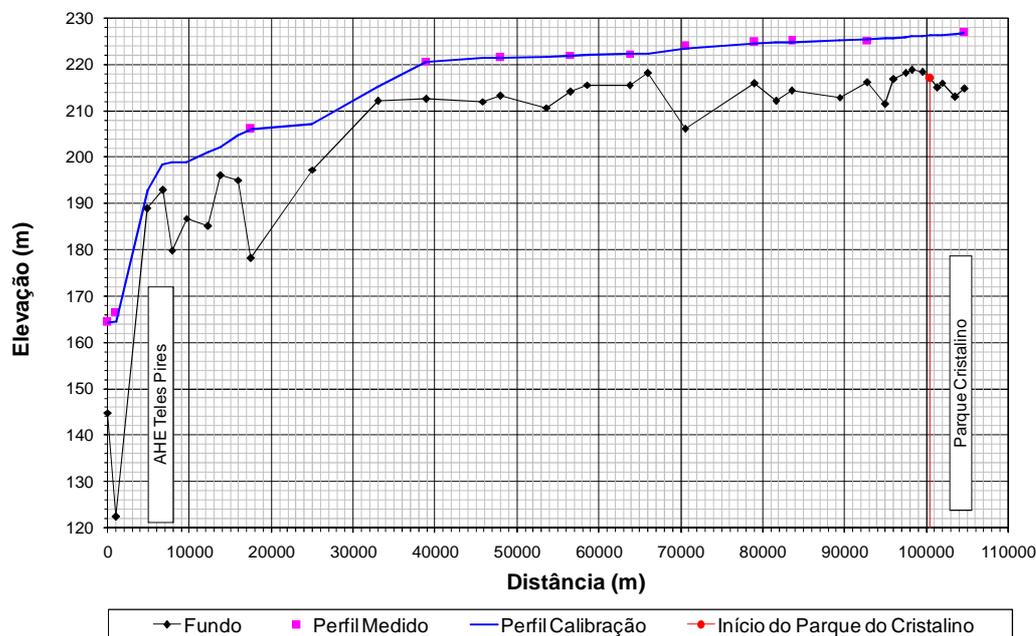
Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

**Figura 2.1.7.5.c**  
**Perfil Levantado em 07/02/2008 e Calibrado**



Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

**Figura 2.1.7.5.d**  
**Perfis Levantado em 19/04/2008 e Calibrado**



Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

Foram realizadas simulações, considerando 8 diferentes vazões: a média de longo termo (2251 m<sup>3</sup>/s) e as vazões associadas às recorrências de 5, 10, 25, 50, 100, 1.000, e 10.000 anos. Cada uma delas contemplou as condições de contorno de jusante correspondente ao nível d'água em situação natural e ao N.A. Normal do Reservatório (220 m).

As linhas d'água em condições naturais, para as diferentes vazões analisadas, foram obtidas considerando os coeficientes de rugosidade de Manning.

Na **Tabela 2.1.7.5.b** são apresentados os níveis d'água obtidos para as diversas seções de cálculo na condição natural do rio Teles Pires. A **Tabela 2.1.7.5.c** inclui os níveis d'água obtidos na simulação com reservatório.

**Tabela 2.1.7.5.b**  
**Níveis d'Água em Condições Naturais no Rio Teles Pires (m)**

Seção	Vazões			
	Q <sub>MLT</sub>	TR=5	TR=10	TR=25
S-42	224,04	228,45	228,90	229,43
S-41	223,94	228,30	228,75	229,28
S-40	223,80	228,14	228,58	229,11
S-39	223,75	228,08	228,53	229,05
S-38	223,65	227,96	228,40	228,92
S-37	223,52	227,84	228,28	228,80
S-36	223,31	227,69	228,13	228,65
S-35	223,19	227,59	228,04	228,56
S-34	223,03	227,47	227,91	228,43
S-33	222,95	227,33	227,77	228,28
S-32	222,73	227,03	227,46	227,96
S-31	222,52	226,83	227,25	227,75
S-30	222,21	226,45	226,87	227,35
S-29	222,16	226,39	226,81	227,30
S-28	221,94	226,14	226,55	227,03
S-25	221,32	224,85	225,21	225,63
* S-24	220,49	223,40	223,69	224,05
S-23	220,43	223,39	223,70	224,07
S-21	220,10	223,07	223,38	223,74
S-20	219,97	222,94	223,25	223,61
S-19	219,82	222,77	223,07	223,43
S-18	219,55	222,49	222,78	223,14
S-17	219,48	222,34	222,63	222,97
S-16	218,91	221,36	221,61	221,91
* S-15	214,63	215,77	215,89	216,02
S-13	203,72	209,45	210,05	210,83
S-12	203,45	207,82	208,35	209,08
S-11	202,97	205,83	206,14	206,73
S-10	199,58	204,26	204,76	205,41
S-9	198,84	203,03	203,49	204,03
S-7	197,49	199,92	200,20	200,53
S-6	197,52	199,92	200,19	200,52
S-5	197,28	199,29	199,51	199,78
* S-4	192,13	193,48	193,63	193,83
S-3	160,87	167,31	167,96	168,81
S-1	160,74	167,00	167,65	168,48

**Tabela 2.1.7.5.b (Continuação)**  
**Níveis d'Água em Condições Naturais no Rio Teles Pires (m)**

Seção	Vazões			
	TR =50	TR=100	TR=1000	TR=10.000
S-42	229,80	230,15	231,17	232,05
S-41	229,64	229,98	231,00	231,87
S-40	229,47	229,81	230,82	231,69
S-39	229,41	229,76	230,77	231,64
S-38	229,28	229,62	230,63	231,50
S-37	229,16	229,49	230,50	231,37
S-36	229,02	229,36	230,38	231,26
S-35	228,92	229,26	230,28	231,15
S-34	228,79	229,13	230,14	231,01
S-33	228,63	228,97	229,96	230,80
S-32	228,30	228,63	229,59	230,42
S-31	228,10	228,42	229,39	230,21
S-30	227,69	228,00	228,94	229,74
S-29	227,63	227,95	228,88	229,67
S-28	227,36	227,67	228,58	229,36
S-25	225,92	226,20	227,04	227,76
* S-24	224,30	224,53	225,22	225,82
S-23	224,32	224,57	225,30	225,92
S-21	223,99	224,23	224,94	225,55
S-20	223,86	224,09	224,80	225,40
S-19	223,67	223,90	224,59	225,17
S-18	223,38	223,60	224,28	224,84
S-17	223,20	223,42	224,08	224,61
S-16	222,09	222,27	222,79	223,16
* S-15	216,19	216,36	216,98	217,97
S-13	211,32	211,79	214,18	215,54
S-12	209,53	209,96	212,08	213,52
S-11	207,01	207,27	208,06	208,74
S-10	205,84	206,25	207,51	208,65
S-9	204,41	204,78	205,91	206,92
S-7	200,77	201,00	201,71	202,37
S-6	200,75	200,97	201,67	202,31
S-5	199,98	200,16	200,74	201,27
* S-4	193,97	194,10	194,53	194,93
S-3	169,41	170,00	171,91	173,75
S-1	169,07	169,65	171,56	173,40

**Tabela 2.1.7.5.b (Continuação)**  
**Níveis d'Água com Reservatório no Rio Teles Pires (m)**

Seção	Vazões			
	Q <sub>MLT</sub>	TR=5	TR=10	TR=25
S-42	224,10	228,45	228,90	229,43
S-41	224,00	228,31	228,75	229,28
S-40	223,87	228,14	228,59	229,11
S-39	223,82	228,08	228,53	229,05
S-38	223,72	227,96	228,40	228,92
S-37	223,60	227,84	228,28	228,80
S-36	223,40	227,69	228,13	228,65
S-35	223,30	227,60	228,04	228,56
S-34	223,15	227,47	227,91	228,43
S-33	223,07	227,34	227,77	228,28
S-32	222,86	227,04	227,46	227,96
S-31	222,67	226,83	227,25	227,75
S-30	222,40	226,45	226,87	227,35
S-29	222,35	226,40	226,81	227,30
S-28	222,16	226,15	226,55	227,03
S-25	221,60	224,86	225,21	225,63
* S-24	221,00	223,42	223,70	224,05
S-23	220,97	223,41	223,70	224,07
S-21	220,78	223,10	223,38	223,74
S-20	220,72	222,98	223,25	223,61
S-19	220,64	222,80	223,08	223,43
S-18	220,52	222,53	222,79	223,14
S-17	220,48	222,39	222,64	222,97
S-16	220,22	221,44	221,62	221,91
* S-15	220,04	220,34	220,41	220,50
S-13	220,02	220,18	220,21	220,26
S-12	220,01	220,09	220,11	220,14
S-11	220,00	220,03	220,03	220,04
S-10	220,00	220,04	220,04	220,06
S-9	220,00	220,02	220,03	220,03
S-7	220,00	220,01	220,01	220,02
S-6	220,00	220,01	220,01	220,02
S-5	220,00	220,01	220,01	220,01
* S-4	220,00	220,01	220,01	220,01
S-3	220,00	220,00	220,00	220,00
S-1	220,00	220,00	220,00	220,00

**Tabela 2.1.7.5.b (Continuação)**  
**Níveis d'Água com Reservatório no Rio Teles Pires (m)**

Seção	Vazões			
	TR = 50	TR=100	TR=1000	TR=10,000
S-42	229,80	230,15	231,17	232,05
S-41	229,64	229,98	231,00	231,87
S-40	229,47	229,81	230,82	231,69
S-39	229,41	229,76	230,77	231,64
S-38	229,28	229,62	230,63	231,50
S-37	229,16	229,49	230,50	231,37
S-36	229,02	229,36	230,38	231,26
S-35	228,92	229,26	230,28	231,15
S-34	228,79	229,13	230,14	231,01
S-33	228,63	228,97	229,96	230,80
S-32	228,30	228,63	229,59	230,42
S-31	228,10	228,42	229,39	230,21
S-30	227,69	228,00	228,94	229,74
S-29	227,63	227,95	228,88	229,67
S-28	227,36	227,67	228,58	229,36
S-25	225,92	226,20	227,04	227,76
* S-24	224,30	224,53	225,22	225,82
S-23	224,32	224,57	225,30	225,92
S-21	223,99	224,23	224,94	225,55
S-20	223,86	224,09	224,80	225,40
S-19	223,67	223,90	224,59	225,17
S-18	223,38	223,60	224,28	224,84
S-17	223,20	223,42	224,08	224,61
S-16	222,09	222,27	222,79	223,16
* S-15	220,57	220,64	220,91	221,20
S-13	220,30	220,34	220,48	220,65
S-12	220,16	220,18	220,27	220,36
S-11	220,05	220,05	220,08	220,10
S-10	220,06	220,07	220,11	220,15
S-9	220,04	220,04	220,06	220,09
S-7	220,02	220,02	220,03	220,05
S-6	220,02	220,02	220,03	220,04
S-5	220,02	220,02	220,03	220,04
* S-4	220,01	220,02	220,02	220,03
S-3	220,00	220,00	220,00	220,00
S-1	220,00	220,00	220,00	220,00

Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

Os estudos de remanso tiveram como um dos seus principais objetivos a definição dos níveis máximos do reservatório de modo que não houvesse qualquer interferência com a unidade de conservação de proteção integral Parque Estadual do Cristalino, com base na localização indicada nos diplomas legais de sua constituição. Os resultados do estudo de remanso da UHE Teles Pires ratificam a adequabilidade do NA 220,00 m, definido

anteriormente nos Estudos de Inventário, como nível normal do reservatório e demonstram que as diferenças entre as simulações dos perfis de linha d'água natural e com reservatório no trecho limítrofe ao Parque Estadual Cristalino, quando não são nulas, são desprezíveis nesse trecho. Isso pode ser constatado pela análise dos perfis apresentados e dos valores constantes da **Tabela 2.1.7.5.c**.

**Tabela 2.1.7.5.c****Níveis d'Água Naturais e com Reservatório no Estirão Fluvial Junto ao Parque do Cristalino (m)**

Seção	Vazões							
	MLT		Q TR = 5 anos		Q TR = 10 anos		Q TR = 25 anos	
	Natural	Reserv.	Natural	Reserv.	Natural	Reserv.	Natural	Reserv.
S-42	224,04	224,10	228,45	228,45	228,90	228,90	229,43	229,43
S-41	223,94	224,00	228,30	228,31	228,75	228,75	229,28	229,28
S-40	223,80	223,87	228,14	228,14	228,58	228,59	229,11	229,11
S-39	223,75	223,82	228,08	228,08	228,53	228,53	229,05	229,05
S-38	223,65	223,72	227,96	227,96	228,40	228,40	228,92	228,92
S-42	229,80	229,80	230,15	230,15	231,17	231,17	232,05	232,05
S-41	229,64	229,64	229,98	229,98	231,00	231,00	231,87	231,87
S-40	229,47	229,47	229,81	229,81	230,82	230,82	231,69	231,69
S-39	229,41	229,41	229,76	229,76	230,77	230,77	231,64	231,64
S-38	229,28	229,28	229,62	229,62	230,63	230,63	231,50	231,50

Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

**2.1.8****Padrão operacional da usina**

O padrão operacional da UHE Teles Pires será a fio d'água, o que significa que as vazões afluentes serão sempre iguais às vazões de jusante. Desta forma, a vazão afluente ao reservatório que não for turbinada e restituída ao rio através do canal de fuga, será extravasada pelo vertedouro, sendo também integralmente restituída.

Ressalta-se que, no caso de paradas, programadas ou não, para manutenção das turbinas, a vazão não turbinada será naturalmente extravasada pelo vertedouro e também restituída ao rio.

Na operação a fio d'água em condições normais, o nível operacional do reservatório será constante (Nível d'Água Máximo Normal igual ao Mínimo). O nível varia apenas quando há vertimento, com a passagem de vazões maiores que a turbinada máxima. A cota do reservatório deverá, portanto, se manter na El. 220 m na maior parte do tempo.

## 2.1.9

### Volumes totais

Os principais quantitativos das obras civis são apresentados na **Tabela 2.1.9.a**. De modo geral, pode-se afirmar que os volumes sofreram redução em relação ao arranjo dos estudos de viabilidade em função da mudança do eixo.

**Tabela 2.1.9.a**  
**Quantitativos das obras civis**

Tipo	Volumes totais em m <sup>3</sup>
Escavação comum	3.218.393
Escavação em rocha a céu aberto	4.679.768
Escavação em rocha subterrânea	206.348
Enrocamento	227.296
Aterro compactado	56.859
Concreto convencional	515.562
Concreto compactado a rolo - CCR	447.350

Fonte: INTERTECHNE/PCE, 2011.

## 2.2

### Caracterização das Instalações de Apoio

Nesta Seção é apresentada a caracterização geral das Instalações de Apoio para as obras da UHE Teles Pires.

São consideradas Instalações de Apoio as estruturas a serem implantadas na primeira fase de construção da UHE Teles Pires e que terão a função de apoiar a execução das obras principais da usina. São elas:

- Canteiro pioneiro da margem esquerda (ME);
- Canteiro pioneiro da margem direita (MD);
- Canteiro Industrial - ME;
- Canteiro Industrial - MD;
- Alojamento – ME;
- Balsa;
- Ponte;
- Bota-foras de solo e rocha decomposta – ME;
- Áreas de estoque de rocha para britagem e estruturas de enrocamento – ME;
- Bota-foras de solo e de rocha decomposta – MD;
- Áreas de estoque de rocha para britagem e estruturas de enrocamento – MD;
- Áreas de estoque de solo orgânico e de madeira;
- Canteiro de obras da ponte – MD;
- Acesso definitivo;
- Acessos provisórios;
- Acessos internos.

De acordo com o planejamento construtivo, nas proximidades das obras principais da UHE Teles Pires serão instalados Canteiros de Obras em ambas margens do rio Teles Pires, contendo instalações administrativas e industriais. Na margem esquerda, a 3,5 km do Canteiro Industrial, será implantado um Alojamento para os trabalhadores envolvidos.

Além dos Canteiros de obra e Alojamento, a implantação de acessos a partir da MT-206, a construção de uma ponte, e a habilitação de áreas destinadas ao armazenamento de rocha e solo, de áreas de estoque de solo orgânico e madeira proveniente da supressão, e de áreas de empréstimo e bota-fora, compõem o conjunto de estruturas denominadas Instalações de Apoio para as obras da UHE Teles Pires.

O Projeto das Instalações de Apoio está apresentado no **Anexo 1** do presente PBA. O **Desenho PTP-001** apresenta os Canteiros Industriais das margens esquerda e direita do rio Teles Pires, a ponte e os canteiros instalados para as obras da mesma, as áreas para estoque de solo e de rocha e as áreas de estoque de solo orgânico e madeira. O **Desenho PTP-001** apresenta também o Alojamento e sua localização em relação ao Canteiro Industrial da margem esquerda. As estruturas lineares de apoio às obras, como os acessos provisórios e o definitivo, são apresentadas no **Desenho PTP-006**. Nesse Desenho também é incluída a linha de transmissão que fornecerá energia ao canteiro, que está sendo licenciada em processo independente do da UHE. Por fim, o **Desenho PTP-014** contém a localização das áreas de empréstimo de solo para as obras.

Ressalta-se que os projetos foram desenvolvidos com base nas premissas apresentadas no Projeto Básico. Os projetos executivos serão detalhados após os levantamentos topográficos de campo, ainda não iniciados, o que poderá demandar novos ajustes na localização das instalações por ocasião das construções.

Nas subseções a seguir são caracterizadas todas as Instalações de Apoio cuja implantação é proposta para as obras da UHE Teles Pires.

### 2.2.1

#### Canteiros de obras

Como já foi dito, nas proximidades das obras principais da UHE Teles Pires será implantada uma ampla infraestrutura de apoio na forma de Canteiros Industriais, em ambas as margens do rio, que contam com equipamentos industriais e também administrativos.

O planejamento construtivo dos canteiros de obra foi baseado em duas fases, sendo a primeira relativa à implantação de um Canteiro Pioneiro e a segunda relativa à construção dos Canteiros Industriais e do Alojamento. Na prática, o Canteiro Pioneiro é uma instalação provisória que terá a função de apoiar a construção dos Canteiros Industriais e do Alojamento, inclusive permitindo receber os animais resgatados durante as atividades de supressão de vegetação nessas outras áreas de apoio, por meio da previsão, entre as suas instalações, de uma Base de Resgate de Fauna.

Para as obras da UHE Teles Pires estão previstos dois Canteiros Pioneiros, um na margem esquerda, próximo ao local do Alojamento (ver **Desenho PTP-002 do Anexo 1**), que apoiará a construção do Alojamento e do Canteiro Industrial da margem esquerda, e um na margem direita, que apoiará a construção do Canteiro Industrial nesta margem. O Canteiro Pioneiro terá capacidade para alojar a mão-de-obra alocada na sua própria construção e a de outros elementos das Instalações de Apoio, como os acessos. Na sequência, após a finalização da construção do Alojamento, o contingente de mão-de-obra utilizada nas obras principais será acomodado no mesmo.

#### Canteiros Pioneiros – ME e MD

Os Canteiros Pioneiros da margem esquerda e da margem direita possuem a mesma configuração, ocupando, ambos, uma área total de 3,7 hectares. O Canteiro Pioneiro - ME, próximo aos Alojamentos tipos A e B, está indicado nos **Desenhos PTP-001 e PTP-003 (folha 02/02)**, e o Canteiro Pioneiro – MD, a 10 km do Canteiro Industrial da mesma margem, é apresentado no **Desenho PTP-003 (folha 01/02)**. As instalações apresentadas pelos Canteiros Pioneiros ME e MD estão indicadas no **Quadro 2.2.1.a**, a seguir.

#### **Quadro 2.2.1.a** **Instalações dos Canteiros Pioneiros ME e MD**

<b>Edificação</b>	<b>Área Total (m<sup>2</sup>)</b>
Portarias	8,00
Auditório	128,00
Área de lazer	256,00
Refeitório/Cozinha	384,00
Ambulatório	128,00
Alojamentos Nível Operacional	1.920,00
Alojamentos Nível Administrativo	288,00
Escritórios	256,00
Planta de combustíveis	8,00
Estacionamento de equipamentos	500,00
Central de carpintaria / armação e pré-moldados	400,00
Área para estocagem de materiais brutos e beneficiados	1.000,00
Grupo gerador	44,00
Caixa separadora de água e óleo	7,00
Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta	74,00
Sistema de fossa séptica, filtro e sumidouro	100,00
Lavador de betoneira	125,00
Central de concreto/ Britagem	2.000,00
Área para estocagem de resíduos sólidos	100,00
Base de resgate de animais	127,00
<b>Área total</b>	<b>7.726,00</b>

As edificações administrativas e os alojamentos dos Canteiros Pioneiros serão construídos com Weatherhaven (Barracas de Lona Plásticas) e Containeres.

A implantação dos Canteiros Pioneiros ME e MD será concluída nos 3 primeiros meses da obra. A mão-de-obra utilizada na construção de cada canteiro será de até 40 trabalhadores, os quais permanecerão instalados em Paranaíta nos primeiros 90 dias. Conforme o avanço e conclusão das edificações dos alojamentos, cuja capacidade total será de 504 pessoas (detalhamento no **Quadro 2.2.1.b**), os mesmos serão gradativamente ocupados pela mão-de-obra empregada na construção do próprio Canteiro Pioneiro e também do Alojamento definitivo da margem esquerda.

A mão-de-obra total prevista para a construção do Alojamento definitivo é de 60 trabalhadores, a serem instalados no Canteiro Pioneiro – ME. O detalhamento da mão-de-obra instalada em cada Canteiro Pioneiro é apresentado no **Quadro 2.2.1.b**, a seguir.

#### **Quadro 2.2.1.b**

##### **Capacidade do alojamento do Canteiro Pioneiro**

<b>Nível funcional</b>	<b>Principais funções</b>	<b>Número de blocos</b>	<b>Capacidade por bloco (pessoas)</b>	<b>Capacidade total (pessoas)</b>
<b>N3 e N4</b>	Encarregados e Administrativos	06	04	24
<b>N1 e N2</b>	Ajudantes e Oficiais	15	32	480
<b>Total</b>				<b>504</b>

A cozinha do Canteiro Pioneiro terá capacidade de produção de alimentos para a totalidade do pessoal alojado. Serão oferecidas as seguintes refeições: café da manhã, almoço, jantar, e ceia para o pessoal do turno noturno. A cozinha terá capacidade para produção de cerca de 800 refeições por dia. A capacidade de atendimento do salão do refeitório será de 400 pessoas por turno.

O abastecimento de água no Canteiro Pioneiro – ME será efetuado através de captação de água bruta no rio Teles Pires, nas coordenadas UTM 524.408,50E e 8.969.095,28N (ver **Desenho PTP-001**, no **Anexo 1**). Para o Canteiro Pioneiro – MD a captação será feita em um açude, nas coordenadas UTM 532.032,40E e 8.971.098,49N. Em ambos os Canteiros Pioneiros a água bruta será tratada em ETA provisória compacta, com capacidade de 20 m<sup>3</sup>/h. Após a construção das ETAs definitivas em cada margem, para abastecimento do Alojamento e dos Canteiros Industriais, as ETAs provisórias serão desativadas.

Os Canteiros Pioneiros contarão também com Sistema de tratamento de esgoto por fossa séptica, filtro e sumidouro, com volume de 146.500 litros e capacidade de tratamento de 80 litros/ha.dia.

No que se refere ao suprimento de energia elétrica para os Canteiros Pioneiros, enquanto não tiver sido implantado o sistema de distribuição de energia em 13,8 kV, serão empregados grupos geradores.

Cada Canteiro Pioneiro contará ainda com uma central de concreto provisória, do tipo dosadora Tow-go (com silo de serviço de cimento), com capacidade nominal de 30 m<sup>3</sup>/h, além de uma caixa separadora de água e óleo (**Desenho PTP-018**) e a área para lavagem de betoneiras (**Desenho PTP-017**).

Para a segregação e acondicionamento temporário dos resíduos sólidos perigosos gerados nos Canteiros Pioneiros, está prevista uma área para estocagem de resíduos sólidos, que será utilizada até que esteja concluído o Pátio de Triagem de resíduos sólidos no Canteiro Industrial – ME. Os resíduos sólidos domésticos e de construção civil gerados nos Canteiros Pioneiros serão separados no local da geração, e encaminhados para a primeira trincheira do aterro sanitário que atenderá à obra principal, e que será implantado nas proximidades do Alojamento (ver **Desenhos PTP-001 e PTP-004**), atendendo às diretrizes previstas na ICA 01 - Instrução geral de controle ambiental do Plano Ambiental para a Construção (PAC), no **Capítulo 4.0**.

Os Canteiros Pioneiros serão mantidos mesmo após a implantação dos canteiros industriais, de forma a apoiar as atividades construtivas da UHE, acessos e linha de transmissão, e também por sediarem Centros de Triagem Pioneiros de Fauna Silvestre, que apoiarão o Centro de Triagem de Fauna principal durante a supressão de vegetação na área do reservatório.

#### Canteiro Industrial da Margem Esquerda

As obras principais da UHE Teles Pires serão apoiadas por dois Canteiros Industriais, um na margem esquerda e um na margem direita. As instalações do Canteiro Industrial – ME foram dispostas a jusante da Barragem Lateral Esquerda.

O **Desenho PTP-001**, no **Anexo 1**, apresenta o arranjo geral do Canteiro Industrial – ME e o **Desenho PTP-005 (folhas 01/02 e 02/02)**, o detalhamento de cada componente do arranjo.

A área estimada para a implantação do Canteiro Industrial – ME é de 68 hectares (8 ha ocupados pelas instalações, como se observa no **Quadro 2.2.1.c**, a seguir), situando-se a cerca de 80 km e 140 km dos centros de Paranaíta e Alta Floresta, respectivamente. O acesso ao Canteiro Industrial – ME será feito pelos acessos provisório e definitivo a serem implantados na margem esquerda, a partir da MT-206 (ver **Desenho PTP-006**). A construção dos acessos é parte integrante das Instalações de Apoio da UHE Teles Pires e será caracterizada na **Seção 2.2.2** deste Capítulo.

Como já registrado, na primeira fase de construção será feita a implantação de um canteiro provisório, denominado Canteiro Pioneiro, que terá a função de dar suporte material às obras do Canteiro Industrial – ME e do Alojamento, cuja duração será de até 03 meses.

O canteiro estará dividido basicamente em área administrativa, que comporta as instalações de apoio como escritórios e ambulatório, e as áreas industriais, onde estão localizadas as instalações de produção de agregados, concreto e demais materiais.

O Canteiro Industrial - ME contará com as instalações descritas no **Quadro 2.2.1.c**, apresentado a seguir.

**Quadro 2.2.1.c**  
**Instalações do Canteiro Industrial - ME**

Edificação	Área (m <sup>2</sup> )
Guarita principal	32,00
Estacionamento	4.000,00
Subestação 34,5 kV / 13,8 kV	900,00
Guarita – acesso ao porto da balsa	16,00
Escritório da Construtora	1.090,00
Escritório do Empreendedor	159,00
Escritório de apoio (2 blocos)	261,00
Escritório eletromecânico	234,00
Ambulatório médico	320,00
Planta de combustíveis	172,00
Central de concreto CCR	1580,00
Almoraxifado	1505,00
Paiol de explosivos	172,00
Centrais Industriais	11.870,00
Oficinas (mecânica leve, pesada, lavagem, lubrificação, borracharia)	2.664,00
Pátio de agregados	40.480,00
Área de lavagem de betoneiras	124,00
Central de britagem móvel - ME	2.408,00
Central de britagem - ME	12.588,00
Compressores (2 blocos)	88,00
ETA água potável (capacidade de 60 m <sup>3</sup> /h)	74,00
Tanques sépticos	80,00
<b>Área total</b>	<b>80.817,00</b>

Até que seja concluída a implantação da ponte, quando os trabalhadores poderão utilizar o refeitório a ser implantado no Canteiro Industrial - MD, as refeições serão preparadas na cozinha do Alojamento e transportadas até o Canteiro Industrial - ME, onde serão servidas aos trabalhadores.

### Subestação

A LT de 34,5 kV que fornecerá energia às obras da UHE Teles Pires está sendo licenciada em processo independente ao da usina. Essa LT terá 130 km de extensão, com início na Subestação (SE) de Alta Floresta e término na SE a ser implantada no Canteiro Industrial – ME.

A SE estará localizada às margens do acesso definitivo a ser implantado para as obras, ao lado da guarita principal.

Com potência total de transformação de 10 MVA 34,5/13,8 kV, esta SE possuirá 1 *bay* de saída em 13,8 kV, de onde sairão ramais internos para abastecimento das várias instalações de apoio às obras da UHE.

Está sendo estudada a possibilidade de implantação de uma Usina Termelétrica (UTE) para queima, em condições controladas, da biomassa resultante da supressão de vegetação da UHE Teles Pires. Caso se verifique a viabilidade técnica e econômica dessa UTE, a mesma, poderá ser adotada, devendo ser devidamente licenciada.

### Centrais Industriais

As centrais industriais do Canteiro Industrial – ME serão compostas de oficinas, central de armações, formas e pré-moldados, planta de combustíveis, paiol de explosivos, almoxarifado, central de britagem, central de concreto CCR (concreto compactado a rolo) e pátio de agregados.

Os materiais a serem processados no canteiro industrial serão provenientes das escavações obrigatórias para execução das atividades principais e de jazidas próximas, após estudo de caracterização (ver localização das jazidas no **Desenho PTP-014**).

As oficinas terão capacidade para atendimento a 30% da frota de veículos e máquinas em manutenção simultânea.

No paiol de explosivos será armazenado o material explosivo a ser utilizado nos desmontes de rocha necessários à implantação das estruturas permanentes.

Na planta de combustíveis serão instalados 04 tanques, sendo 03 deles com capacidade de 30.000 L cada um para diesel e 01 com capacidade de 15.000 L para gasolina. (**Desenho PTP-005, folha 02/02**).

#### *Central de Britagem CCR*

A central de britagem, com capacidade nominal para 600 t/h, possuirá um sistema primário com alimentador vibratório, com grelha para separação de finos, britador primário de mandíbulas, e transportadores de correia para a formação de uma pilha pulmão destinada à alimentação do sistema secundário.

A pilha pulmão terá altura de 13,8 m e volume útil de 5.660 m<sup>3</sup>, possibilitando a estocagem de 10.000 t, o que corresponde a 17 h de operação do sistema secundário.

O transportador, a ser instalado imediatamente abaixo do alimentador e do britador primário, terá comprimento suficiente para recolher o material (transportador de sacrifício) e fazer a transferência para o transportador empilhador, protegendo-o dos impactos diretos dos materiais que passam pelo britador primário.

A planta para os agregados de CCR produzirá materiais nas seguintes faixas: B2 = 50 x 25 mm; B1 = 25 x 5 mm; e A.A. = < 5 mm.

A central de britagem secundária será composta por dois alimentadores vibratórios suspensos, montados em um túnel sob a pilha pulmão, que, através de uma transportadora, alimenta uma peneira vibratória. A função desta peneira é desviar o fluxo dos materiais finos do britador secundário (escalpe) e propiciar a remoção de partículas contaminantes através do deck inferior da peneira e da correia extratora e empilhadora de rejeito. O rejeito obtido será usado no revestimento de acessos e pátios.

O “oversize“ da peneira alimenta diretamente o britador secundário, onde ocorre a segunda redução do material.

O material que passa na peneira e no britador secundário é transportado por correia até as peneiras pré-classificadoras, onde se obtém o produto B2. O material menor que 25 mm segue por correia até a peneira classificadora, onde são obtidos os agregados B1 e o pó (na malha 5 mm).

O “oversize” e parte do B2 produzidos nas peneiras pré-classificadoras retornam ao britador terciário montado sobre a mesma transportadora que o secundário, fechando o circuito, o que permite a regulação da planta e, principalmente, a melhoria da forma das britas B2 e B1 pelo aumento da carga circulante.

Para a produção da areia artificial, o pó e parte do agregado B1 são transferidos para uma pilha pulmão intermediária, para alimentação da fábrica de areia. A fábrica, que poderá ser operada de forma independente do sistema, será alimentada de forma dosada, por meio um alimentador montado sob a pilha pulmão, intermediária, garantindo-se assim a continuidade do módulo de finura da areia obtida. A fábrica de areia será composta de alimentador, britador VSI (de forma a garantir partículas que passem na malha de 200, necessárias para a mistura de CCR), peneira classificadora e transportadores. O britador funcionará em circuito fechado.

Os produtos obtidos serão empilhados em pilhas cônicas, alinhadas sobre um túnel equipado com alimentadores vibratórios para os agregados graúdos, e alimentadores de correia para os agregados miúdos. Os agregados serão transportados para a central de CCR através de correia retomadora, alimentada de forma seletiva.

Sobre o túnel foi prevista também uma pilha de areia natural, a ser utilizada na produção do concreto CCR, se necessário. Essa areia será adquirida de fornecedores da região, não estando prevista a exploração de jazidas de areia.

#### *Central de britagem móvel – ME*

A central de britagem será do tipo carreta móvel com capacidade de produção de 150 t/h de diversos tipos de agregados, a depender da configuração de malhas a ser instalada na peneira vibratória.

A carreta contará com um sistema primário com alimentador vibratório e grelha para separação de finos, britador primário de mandíbulas, e transportadores de correia para alimentação do sistema secundário. Este último conta com um britador cônico e uma peneira vibratória, de onde partem as correias para as pilhas de estoque dos produtos.

#### *Central de Concreto CCR*

O concreto CCR será produzido em uma planta dosadora, misturadora, de fluxo contínuo, com capacidade nominal de 400 t/h, de onde será descarregado diretamente nos veículos transportadores

A central de concreto, composta de silos dosadores contínuos de agregados, balança de pesagem contínua para cimento, hidrômetro e dosador de aditivo, será inteiramente automática, com dosagem individual dos agregados.

A alimentação dos silos de agregados será feita por meio de correia transportadora, recuperadora, montada sob o túnel de agregados. O misturador será contínuo, do tipo *Pug Mill*, de eixos horizontais.

#### *Pátio de Agregados*

O consumo de agregados previsto para as obras da UHE Teles Pires totaliza aproximadamente 3.144.000 t, sendo 1.060.000 t de brita 1, 507.000 t de brita 2, 100.000 t de brita 3, 17.000 t de pedrisco e 1.460.000 t de areia artificial.

Esses agregados serão estocados no pátio em quatro pilhas com volumes diferenciados, possuindo 25.000 m<sup>3</sup> cada uma das pilhas de brita 1 e brita 2, 17.000 m<sup>3</sup> a de pedrisco e 20.000 m<sup>3</sup> a de areia artificial.

Para produção de brita e de pedrisco será utilizada rocha proveniente das escavações da própria obra. A produção de areia artificial será feita por meio da rebritagem dos finos da produção de brita e pedrisco. Como já foi dito, não está prevista a exploração de jazidas de areia.

### Sistema de abastecimento de água

O abastecimento de água para o Canteiro Industrial – ME será feito por meio de captação de 200 m<sup>3</sup>/h de água bruta no rio Teles Pires (nas coordenadas UTM 524.391,97E e 8.965.883,93N). O ponto de captação é indicado no **Desenho PTP-001** do **Anexo 1**.

Essa captação de água atenderá ao consumo previsto para todas as instalações do Canteiro Industrial – ME, do Canteiro Pioneiro – ME e do Alojamento, em conformidade com o requerimento de Outorga solicitado junto à ANA - Agência Nacional de Águas.

A água bruta captada será bombeada para 01 Estação de Tratamento de Água (ETA) para produção de água potável com capacidade de 60 m<sup>3</sup>/h. A localização dessa ETA é indicada no **Desenho PTP-001**.

O dimensionamento da ETA para água potável com capacidade de 60 m<sup>3</sup>/h seguiu os seguintes parâmetros de consumo:

- Consumo "per capita" = 150 L/hab/dia
- Coeficiente do dia de máx. consumo (d.m.c) – K1 = 1,2
- População atendida: 1.000 x 1,2 (coeficiente de segurança) = 1.200 pessoas
- Consumo diário max: 150 x 1.200 x 1,2 = 216 m<sup>3</sup>/dia = 2,5 L/s
- Capacidade da ETA = 60 m<sup>3</sup>/h = 16,7 L/s
- Reservatório de água tratada, com capacidade de 1.000 m<sup>3</sup>

O reservatório de água bruta para o abastecimento desta ETA terá capacidade para 1.000 m<sup>3</sup>.

Todos os reservatórios (água bruta e água tratada) serão tanques tipo Armco, construídos sobre radier de concreto impermeável.

A partir dos reservatórios de água tratada descritos acima serão alimentadas as redes de água industrial, água potável e de combate a incêndio.

O detalhamento dos projetos das ETAs é apresentado nos **Desenhos PTP-007** do **Anexo 1**.

### Combate a incêndio por hidrantes

A água tratada nas ETAs para água industrial será utilizada também para a alimentação do sistema de combate a incêndio por hidrantes. A rede do sistema de combate a incêndios por hidrantes será independente da rede do sistema de abastecimento de água.

Prevê-se a instalação de hidrantes de 3" c/ 02 Tomadas 2 ½", estrategicamente colocados nas proximidades dos edifícios. A alimentação será por gravidade, a partir do reservatório de 25 m<sup>3</sup> implantado junto à ETA para água industrial.

### Esgoto sanitário

Todo o esgoto gerado no Canteiro Industrial – ME será encaminhado para tanques sépticos, onde será acumulado e coletado periodicamente por meio de caminhões a vácuo para tratamento na ETE do Alojamento (sistema de lagoas, conforme apresentado adiante).

### Sistema de drenagem

Para a drenagem superficial adequada do Canteiro Industrial – ME foi prevista a instalação de canaletas nas vias de circulação interna, bem como no contorno dos pátios das instalações, com a drenagem das águas pluviais para os talwegues naturais localizados no entorno. Para conter sólidos e evitar o carreamento de sedimentos, foram previstas bacias de decantação antes do lançamento das drenagens para a rede hidrográfica.

### Coleta e disposição de resíduos sólidos

Os resíduos coletados nas frentes de obras, já previamente separados e acondicionados em coletores seguindo os padrões da coleta seletiva, serão encaminhados à Usina de triagem de resíduos sólidos, a ser implantada ao lado do aterro sanitário, como mostra o **Desenho PTP-001 do Anexo 1**.

A Usina de triagem será constituída de um galpão coberto, onde os resíduos coletados em todas as instalações e frentes de obra passarão por nova triagem e preparação/acondicionamento dos recicláveis (enfardamento de sucatas, papéis, plásticos, etc). Os materiais recicláveis serão avaliados para venda e a fração orgânica dos resíduos será enviada para o aterro sanitário do canteiro. A Usina de triagem contará com baias específicas para armazenamento de resíduos perigosos (Classe I), que serão contidas, cobertas e pavimentadas. Os resíduos perigosos serão posteriormente incinerados no incinerador do canteiro.

Como já foi dito, a fração orgânica dos resíduos e o lixo comum não reciclável serão dispostos em aterro sanitário a ser implantado na margem esquerda, próximo às lagoas de estabilização e a cerca de 500 m das instalações do Alojamento (ver localização no **Desenho PTP-001**).

O projeto do aterro é apresentado no **Desenho PTP-004, no Anexo 1**. Com capacidade para 75.000,00 m<sup>3</sup>, o aterro será implantado no sistema de valas impermeabilizadas, cada uma com área de 4.410,00 m<sup>2</sup> e altura de 3,40 m, onde os resíduos serão dispostos e cobertos com solo. O chorume coletado será tratado em lagoa, a ser implantada em área contígua à do aterro. Estima-se vida útil de 9 meses para cada vala, podendo-se implantar valas adicionais à medida que for necessário, em função do volume de resíduos gerados.

O incinerador, a ser implantado para destinação final dos resíduos perigosos (ex.: materiais contaminados com óleo, combustível, tinta, solvente, etc.) e hospitalares,

estará localizado na área do Aterro Sanitário, e terá capacidade para 30 kg/h, com previsão de operar 06 vezes por semana.

### Alojamento - ME

Depois de instalado, o Alojamento – ME acomodará a totalidade da mão-de-obra alocada nas obras principais da UHE Teles Pires, totalizando 7.056 trabalhadores.

A área total do Alojamento é de cerca de 156 ha (18 ha destinados à implantação das estruturas, como mostra o Quadro 2.2.1.d), localizada a 2,0 km do Canteiro Industrial – ME e das obras principais. O Alojamento será acessado, a partir da MT-206, tanto pelo acesso provisório quanto pelo acesso definitivo, os quais, em seu trecho final, têm traçado coincidente, como se vê no **Desenho PTP-006** do **Anexo 1**, com controle feito na guarita principal. O Alojamento estará a 80 km de distância de Paranaíta e a 140 km de Alta Floresta.

O arranjo geral do Alojamento é apresentado no **Desenho PTP-002**, e a listagem das edificações que o compõem é indicada no **Quadro 2.2.1.d**, a seguir.

### **Quadro 2.2.1.d** **Instalações do Alojamento**

Edificação	Quant. de blocos	Área por bloco (m <sup>2</sup> )	Área total (m <sup>2</sup> )
Guarita principal	1	16,00	16,00
Estacionamento	1	1.400,00	1.400,00
Estacionamento de ônibus	1	6.000,00	6.000,00
Área de lazer	1	742,00	742,00
Posto policial	1	47,00	47,00
Alojamentos tipo A – capacidade para 60 pessoas	3	934,00	2.802,00
Alojamentos tipo B – capacidade para 104 pessoas	5	1.085,00	5.425,00
Alojamentos tipo C – capacidade para 96 pessoas	66	708,00	46.728,00
Casa de hóspedes	2	332,00	664,00
Cozinha / refeitório	1	5.605,00	5.605,00
Lavanderia	1	196,00	196,00
Ambulatório	1	50,00	50,00
Sala de administração	1	150,00	150,00
ETA (100 m <sup>3</sup> /h)	-	74,00	74,00
ETE - Lagoas Facultativa e Aeróbia	-	-	-
Usina de triagem de resíduos sólidos			408,00
Incinerador de resíduos sólidos			20,00
Aterro sanitário			112.000,00
<b>Total (área edificada)</b>		<b>17.339,00</b>	<b>182.327,00</b>

A seguir são detalhadas as características dos equipamentos previstos no Alojamento.

### *Alojamentos*

O alojamento da mão-de-obra será realizado em três tipos de Blocos de alojamentos – tipos A, B e C, dependendo do nível funcional dos trabalhadores. Todos os blocos serão construídos em madeira e alvenaria, contendo basicamente dormitórios e sanitários.

Além dos dormitórios e sanitários, os Blocos tipo A, B e C contarão também com Área de Lazer. A maior parte da mão-de-obra ficará alojada nos Blocos tipo C.

O **Quadro 2.2.1.e**, a seguir, apresenta a capacidade de cada tipo de Bloco de alojamentos, totalizando 7.056 trabalhadores alojados.

#### **Quadro 2.2.1.e** **Capacidade do Alojamento - ME**

<b>Tipo de Bloco / Nível Funcional</b>	<b>Principais Funções</b>	<b>Número de blocos</b>	<b>Capacidade por bloco (pessoas)</b>	<b>Capacidade Total (pessoas)</b>
Tipo A / N7/N6	Diretores, Gerentes e Coordenadores	3	60	180
Tipo B / N5/N4	Técnicos e Encarregados	5	104	540
Tipo C / N1/N2/N3/N4	Horistas	66	96	6336
<b>Total</b>		-	-	<b>7.056</b>

Para os trabalhadores dos níveis funcionais N1, N2 e N3 serão implantados 66 blocos, com capacidade total para 6.336 pessoas. Um total de 540 trabalhadores dos níveis N4 e N5 serão alojados em 5 blocos, com capacidade para 104 pessoas cada um. Três blocos são previstos para os níveis funcionais N6 e N7, com capacidade para 60 pessoas cada um, totalizando 180 vagas.

O Alojamento contará também com uma casa de hóspedes com 332,00 m<sup>2</sup>, com capacidade para 12 vagas. A casa de hóspedes possuirá as seguintes instalações: apartamentos, 01 copa e 01 sala de estar.

### *Área de lazer*

A área de lazer coletiva do Alojamento totaliza 4,14 ha, incluindo os seguintes equipamentos, como mostra o **Desenho PTP-002**: quadras poliesportivas, campos de futebol, academia de ginástica, local para culto religioso, sala de jogos, lanchonete, lojas destinadas ao atendimento a itens de consumo pessoal dos trabalhadores e um auditório.

### *Instalações de apoio*

Além das áreas de lazer e comércio, o Alojamento contará com instalações de apoio tais como cozinha e refeitório, lavanderia, sala de administração, posto policial e ambulatório. Tais instalações são descritas a seguir.

### Lavanderia:

A lavanderia coletiva do alojamento contará com tanques e área para secagem de roupas, com capacidade para o atendimento da lavagem de roupas de cama e uniformes.

### Cozinha e refeitório:

A cozinha terá capacidade para produção de 21.168 refeições por dia, atendendo ao total da mão-de-obra alojada (7.056 trabalhadores). Serão oferecidas 03 refeições por dia, incluindo café da manhã, almoço e jantar.

O refeitório foi projetado com área de 5.605 m<sup>2</sup>, considerando refeições servidas em 05 ciclos e uma capacidade para atendimento de 100% da mão-de-obra alojada. A mão-de-obra envolvida na implantação dos acessos e linha de transmissão tomará suas refeições no campo, junto aos locais de trabalho.

### Estacionamento de ônibus:

O alojamento contará com área para embarque e desembarque do pessoal transportado em ônibus, nos percursos entre o Alojamento e as frentes de serviço.

### Escritório de administração:

No escritório de administração do Alojamento serão realizadas as funções de segurança, transporte, administração e depósito. Haverá também no escritório uma sala para ambulatório médico.

### *Infraestrutura*

Assim como para os canteiros, a infraestrutura para o Alojamento inclui os sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto sanitário, drenagem, e coleta e disposição de resíduos sólidos.

### Abastecimento de água

A captação de água para o abastecimento do Alojamento será realizada no rio Teles Pires, com 100 m<sup>3</sup>/h, nas coordenadas UTM 524.408,50E e 8.969.095,28N (ver **Desenho PTP-001**). Essa água bruta será bombeada para a ETA do Alojamento, com capacidade para 100 m<sup>3</sup>/h, produzindo água potável para consumo da população total alojada (consumo diário de água tratada estimado em 1.060 m<sup>3</sup>/dia).

O dimensionamento da ETA (ver **Desenho PTP-002**), utilizou os seguintes parâmetros de consumo:

- Consumo "per capita" = 150 L/hab/dia
- Coeficiente do dia de máx. consumo (d.m.c) – K1 = 1,2
- População atendida: 7.056 x 1,2 (coeficiente de segurança) = 8.467 pessoas

- Consumo diário máx:  $150 \times 8.467 \times 1,2 = 1.524 \text{ m}^3/\text{dia} = 1.524.000\text{L/s}$
- Capacidade da ETA =  $100 \text{ m}^3/\text{d} = 27,7 \text{ L/s}$
- Reservatório de água tratada, com capacidade para  $1.000 \text{ m}^3$ .

O reservatório de água bruta para o abastecimento desta ETA terá capacidade para  $1.000 \text{ m}^3$ .

Todos os reservatórios (água bruta e água tratada) serão tanques tipo Armco, construídos sobre radier de concreto impermeável.

O projeto da ETA é apresentado no **Desenho PTP-007** do **Anexo 1**.

#### Coleta e tratamento de esgoto sanitário

O esgoto gerado no Alojamento será coletado e tratado em um sistema de lagoas dos tipos Facultativa e Aeróbia. Essa ETE também receberá o esgoto gerado nos Canteiros Industriais – ME e MD, que, como já foi dito, será acumulado em tanques sépticos e coletado periodicamente por meio de caminhões a vácuo.

Os **Desenhos PTP-001 e PTP-002** do **Anexo 1** mostram a localização da ETE, que, como se observa, estará distante 300 m dos blocos de alojamentos. O projeto da ETE é detalhado no **Desenho PTP-008**. O lançamento do efluente tratado ocorrerá no rio Teles Pires, em ponto a jusante da captação, mais precisamente nas coordenadas UTM 524.241,37E e 8.969.731,29N (ver **Desenho PTP-001**).

O dimensionamento do sistema de lagoas utilizou os seguintes parâmetros de consumo:

- geração de esgoto sanitário: 150 L/hab.dia
- carga unitária de  $\text{DBO}_5$ : 54 g/hab.dia
- população atendida = 7.056 pessoas
- carga total de  $\text{DBO}_5$ :  $0,054 \times 7.056 = 380 \text{ kg/dia}$
- Vazão média de esgoto:  $1000 \text{ m}^3/\text{d}$
- Concentração de DBO (entrada): 380 mg/L

#### *Lagoa facultativa*

- Taxa de aplicação: 350 kg DBO/ha.dia
- Área requerida: 1,09 ha
- Número de lagoas: 02
- Dimensões: H = 2,5 m; C = 110 m; L = 50 m; borda livre: 1,0 m
- Inclinação interna do talude: 1(V):2(H)
- Volume útil das lagoas:  $27.500 \text{ m}^3$
- Tempo de retenção: 26 dias
- Redução de DBO considerada: 80%
- Concentração de DBO efluente (saída): 76 mg/L

### *Lagoa aeróbia (maturação)*

- Taxa de aplicação: 100 kg DBO/ha.dia
- Número de lagoas: 02
- Área requerida de cada lagoa: 0,76 ha (espelho d'água)
- Dimensões de cada lagoa: H = 1,50; C = 85 m; L = 45 m; borda livre: 1,0 m
- Volume útil das lagoas: 11.475 m<sup>3</sup>
- Tempo de retenção: 11 dias
- Concentração de DBO efluente (saída): 50 mg/L
- Eficiência geral da ETE: 86 %

### Sistema de Drenagem Superficial

O sistema de drenagem foi concebido para que o escoamento se dê ao máximo pela superfície, evitando a execução de galerias. Os elementos que compõem o sistema de drenagem para o Alojamento são canaletas, caixas de passagem, bueiros, sarjetas, meio-fio e descidas d'água, como mostra o **Desenho PTP-001** do **Anexo 1**. O dimensionamento utilizou o método racional, considerando-se um período de retorno de 10 anos.

### Coleta e disposição de resíduos sólidos

Os resíduos coletados no Alojamento serão previamente separados e acondicionados em coletores seguindo os padrões da coleta seletiva. Serão então coletados e encaminhados à Usina de triagem de resíduos sólidos, onde os mesmos serão novamente triados, sendo os recicláveis acondicionados e vendidos e a fração orgânica e o lixo comum destinados ao aterro sanitário da obra.

### Combate a incêndio

Diferentemente do sistema de combate a incêndios por hidrantes utilizado nos canteiros de obra, no Alojamento serão utilizados extintores dos tipos Água, CO<sub>2</sub> e Pó Químico Seco, estrategicamente posicionados nos edifícios.

### Canteiro Industrial da Margem Direita

As instalações do Canteiro Industrial – MD foram dispostas a jusante da Barragem Lateral Direita e da Casa de Força.

O **Desenho PTP-001**, no **Anexo 1**, apresentam o arranjo geral do Canteiro Industrial – MD e o **Desenho PTP-009**, o detalhamento de cada componente do arranjo.

A área estimada para a implantação do Canteiro Industrial – MD é de 15 hectares (9 ha destinados à implantação das estruturas, como mostra o Quadro 2.2.1.f, a seguir), situando-se a cerca de 86 km e 141 km dos centros de Paranaíta e Alta Floresta, respectivamente, utilizando-se o acesso provisório a ser implantado na margem direita,

a partir da MT-206 (ver **Desenho PTP-006**), a ser caracterizado na **Seção 2.2.2** deste Capítulo.

Como já registrado, o suporte às obras do Canteiro Industrial – MD, cuja duração será de até 15 meses, será feito com a implantação do Canteiro Pioneiro – MD.

O Canteiro Industrial - MD contará com as instalações descritas no **Quadro 2.2.1.f**, apresentado a seguir.

**Quadro 2.2.1.f**  
**Instalações do Canteiro Industrial – MD**

Edificação	Área (m <sup>2</sup> )
Refeitório	1.480,00
Laboratório	1.152,00
Pilha de Pedrisco	8.500,00
Escritório de Produção	310,00
Área de Lavagem de Betoneiras	124,00
Central de Montagem Eletromecânica	3.092,00
Almoxarifado Eletromecânico	21.100,00
Central de britagem	12.588,00
Central de concreto	1.580,00
Compressores	88,00
Pilha de pedrisco para transição com capacidade de 25.000 m <sup>3</sup>	40.480,00
ETA água potável (capacidade de 60 m <sup>3</sup> /h)	74,00
<b>Área total</b>	<b>90.568,00</b>

As refeições a serem servidas para os trabalhadores do Canteiro Industrial – MD serão preparadas na cozinha do Alojamento - ME e transportadas até o refeitório do canteiro, localizado próximo à ponte (ver **Desenho PTP-001** do **Anexo 1**), onde serão servidas. O refeitório terá uma capacidade para 480 lugares, podendo servir a um total de aproximadamente 2.400 pessoas, em 05 turnos por refeição servida (café, almoço e jantar).

Os materiais a serem processados no canteiro industrial serão provenientes das escavações obrigatórias para execução das atividades principais e de jazidas próximas, após estudo de caracterização (ver localização das jazidas no **Desenho PTP-014**).

Centrais Industriais

As centrais industriais do Canteiro Industrial – MD serão compostas de almoxarifado eletromecânico, central de montagem eletromecânica, planta de combustíveis, central de britagem e central de concreto.

Na planta de combustíveis serão instalados 04 tanques de 30.000 litros cada um para diesel (ver **Desenho PTP-010, folha 01/02**).

#### *Central de Britagem MD - CCV*

A central de britagem MD, com capacidade de 400 t/h, será composta por um sistema primário com alimentador vibratório, com grelha para separação de finos, britador primário de mandíbulas, e transportadores de correia para a formação de uma pilha pulmão destinada à alimentação do sistema secundário. A pilha pulmão terá uma altura de 13,8 m e volume útil de 5.660 m<sup>3</sup>, possibilitando a estocagem de 10.000 t, o que corresponde a 25 h de operação do sistema secundário.

Imediatamente abaixo do alimentador e do britador primário será instalado um transportador, com comprimento suficiente para recolher o material (transportador de sacrifício) e transferi-lo para o transportador empilhador, protegendo-o dos impactos diretos dos materiais que passam pelo primário.

A planta para os agregados de CCV produzirá materiais nas seguintes faixas: B3 = 75 x 50 mm; B2 = 50 x 25 mm; B1 = 25 x 5 mm; e A.A. = < 5 mm.

A central de britagem secundária será composta por dois alimentadores vibratórios suspensos, montados em um túnel sob a pilha pulmão, que através de uma transportadora, alimenta uma peneira vibratória. A função desta peneira é desviar o fluxo dos materiais finos do britador secundário (escalpe) e propiciar a remoção de partículas contaminantes através do deck inferior da peneira e da correia extratora e empilhadora de rejeito. O rejeito obtido será usado no revestimento de acessos e pátios.

O “oversize“ da peneira alimenta diretamente o britador secundário, onde ocorre a segunda redução do material.

O material que passa na peneira e no britador secundário é transportado por correia até as peneiras pré-classificadoras, onde se obtém o produto B2. O material menor que 25 mm segue por correia até a peneira classificadora, onde são obtidos os agregados B1 e o pó (na malha 5 mm).

O “oversize” e parte do B2 produzidos nas peneiras pré-classificadoras, retornam ao britador terciário montado sobre a mesma transportadora que o secundário, fechando o circuito, o que permite a regulação da planta e, principalmente, a melhoria da forma das britas B2 e B1 pelo aumento da carga circulante.

Para a produção da areia artificial, o pó e parte do agregado B1 (25 x 5 mm) são transferidos para uma pilha pulmão intermediária, para alimentação da fábrica de areia. A fábrica, que poderá ser operada de forma independente do sistema, será alimentada de forma dosada, por meio um alimentador montado sob a pilha pulmão, intermediária, garantindo-se assim a continuidade do módulo de finura da areia obtida. A fábrica de areia será composta de alimentador, britador VSI (de forma a garantir partículas que

passem na malha de 200), peneira classificadora e transportadores. O britador funcionará em circuito fechado.

Os produtos obtidos serão empilhados em pilhas cônicas, alinhadas sobre um túnel equipado com alimentadores vibratórios para os agregados graúdos, e alimentadores de correia para os agregados miúdos. Os agregados serão transportados para a central de concreto através de correia retomadora, alimentada de forma seletiva.

Sobre o túnel foi prevista também uma pilha de areia natural, a ser comprada nas proximidades da obra. Serão feitas análises tecnológicas para avaliar a conveniência da aplicação dessa areia no concreto.

#### *Central de Britagem Móvel*

A central de britagem será do tipo carreta móvel com capacidade de produção de 150 t/h de diversos tipos de agregados, a depender da configuração de malhas a ser instalada na peneira vibratória.

A carreta contará com um sistema primário com alimentador vibratório e grelha para separação de finos, britador primário de mandíbulas, e transportadores de correia para alimentação do sistema secundário. Este último conta com um britador cônico e uma peneira vibratória, de onde partem as correias para as pilhas de estoque dos produtos.

#### *Pátio de Agregados*

No Canteiro Industrial – MD, próximo ao local da barragem, está prevista a instalação de uma pilha de pedrisco para transição, com 25.000 m<sup>3</sup>. O pedrisco será produzido a partir da britagem da rocha proveniente das escavações da própria obra.

#### *Central de Concreto CCV*

O concreto CCV será produzido em uma planta misturadora, com capacidade nominal de 300 m<sup>3</sup>/h, de onde será descarregado diretamente nos veículos transportadores.

A central de concreto, composta de silos dosadores contínuos de agregados, balança de pesagem contínua para cimento, hidrômetro e dosador de aditivo, será inteiramente automática, com dosagem individual dos agregados.

A alimentação dos silos de agregados será feita por meio de correia transportadora, recuperadora, montada sob o túnel de agregados. O misturador será contínuo.

#### Sistema de abastecimento de água

O abastecimento de água para o Canteiro Industrial – MD será feito por meio de uma captação de água bruta, de 100 m<sup>3</sup>/h no rio Teles Pires (coordenadas UTM 524.575,43E e 8.967.191,62N).. O ponto de captação é indicado no **Desenho PTP-001**, no **Anexo 1**.

Essa captação de água atenderá ao consumo previsto para todas as instalações do Canteiro Industrial – MD, em conformidade com o requerimento de Outorga solicitado junto à ANA - Agência Nacional de Águas.

A água bruta captada será bombeada para 01 (uma) ETA para produção de água potável, com capacidade de 60 m<sup>3</sup>/h. A localização dessa ETA é indicada no **Desenho PTP-001**.

O dimensionamento da ETA para água potável com capacidade de 60 m<sup>3</sup>/h seguiu os seguintes parâmetros de consumo:

- Consumo "per capita" = 150 L/hab/dia
- Coeficiente do dia de máx. consumo (d.m.c) – K1 = 1,2
- População atendida: 1.000 x 1,2 (coeficiente de segurança) = 1.200 pessoas
- Consumo diário max: 150 x 1.200 x 1,2 = 216 m<sup>3</sup>/dia = 2,5 L/s
- Capacidade da ETA = 60 m<sup>3</sup>/h = 16,7 L/s
- Reservatório de água tratada, com capacidade de 1.000 m<sup>3</sup>

O reservatório de água bruta para o abastecimento desta ETA terá capacidade para 1.000 m<sup>3</sup>.

Todos os reservatórios (água bruta e água tratada) serão tanques tipo Armco, construídos sobre radier de concreto impermeável.

A partir dos reservatórios de água tratada descritos acima serão alimentadas as redes de água industrial, água potável e de combate a incêndio.

O detalhamento dos projetos das ETAs é apresentado nos **Desenhos PTP-007 do Anexo 1**.

#### Combate a incêndio por hidrantes

A água tratada nas ETAs para água industrial será utilizada também para a alimentação do sistema de combate a incêndio por hidrantes. A rede do sistema de combate a incêndios por hidrantes será independente da rede do sistema de abastecimento de água.

Prevê-se a instalação de hidrantes de 3" c/ 02 tomadas 2 ½", estrategicamente colocados nas proximidades dos edifícios. A alimentação será por gravidade, a partir do reservatório de 25 m<sup>3</sup> implantado junto à ETA para água industrial.

#### Esgoto sanitário

Todo o esgoto gerado no Canteiro Industrial – MD será encaminhado para tanques sépticos, onde será acumulado e coletado periodicamente por meio de caminhões a vácuo para tratamento na ETE do Alojamento (sistema de lagoas, conforme apresentado adiante), na margem esquerda.

### Sistema de drenagem

Para a drenagem superficial adequada do Canteiro Industrial – MD foi prevista a instalação de canaletas nas vias de circulação interna, bem como no contorno dos pátios das instalações, com a drenagem das águas pluviais para os talvegues naturais localizados no entorno, como mostra o **Desenho PTP-001** do **Anexo 1**. Para conter sólidos e evitar o carreamento de sedimentos, foram previstas bacias de decantação antes do lançamento das drenagens para a rede hidrográfica.

### Coleta e disposição de resíduos sólidos

Os resíduos coletados no Canteiro Industrial – MD, já previamente separados e acondicionados em coletores seguindo os padrões da coleta seletiva, serão encaminhados à Usina de triagem de resíduos sólidos do Canteiro Industrial - ME. A gestão dos resíduos após a chegada à Usina de triagem é a mesma já descrita para o Canteiro Industrial – ME.

### Movimentação de terra

O projeto de terraplenagem nas áreas destinadas aos Canteiros Pioneiros ME e MD, Canteiros Industriais ME e MD e Alojamento está apresentado nos **Desenhos PTP-001, PTP-003, PTP-009 e PTP-011** do **Anexo 1**. O **Quadro 2.2.1.g**, a seguir, mostra os quantitativos de movimentação de terra.

#### **Quadro 2.2.1.g**

#### **Quantitativos de terraplenagem previstos para os canteiros de obra e alojamento UHE Teles Pires**

Instalação	Movimentação de Materiais			
	Corte (m <sup>3</sup> )	Aterro (m <sup>3</sup> )	Necessidade de Área de Empréstimo (m <sup>3</sup> )	Necessidade de Área para Bota-fora (m <sup>3</sup> )
Canteiro Pioneiro - ME	5.300,00	4.500,00	-	800,00
Canteiro Pioneiro - MD	6.500,00	5.500,00	-	1.000,00
Canteiro Industrial - ME	240.000,00	163.000,00	-	108.000,00
Canteiro Industrial - MD	401.000,00	320.000,00	-	51.000,00
Alojamento	72.800,00	69.700,00	-	3.100,00
<b>Total</b>			-	<b>163.900,00</b>

#### **2.2.2**

#### **Balsa**

A jusante dos Canteiros Industriais, mais precisamente nas coordenadas UTM 524.445,00E e 8.968.521,00N, será instalado um atracadouro para uma balsa, a qual será mobilizada para a travessia do rio Teles Pires neste ponto. Esta balsa terá capacidade para o transporte de equipamentos de construção, caminhões de carga de

materiais e para transporte de pessoal. Para tal, será dotada de todos os recursos e equipamentos de segurança.

A travessia por balsa será utilizada provisoriamente até a conclusão da ponte definitiva a ser implantada a jusante do barramento, descrita na **Seção 2.2.3**.

A implantação dos atracadouros envolve a construção de plataformas nas margens para o devido embarque de caminhões na balsa. As plataformas (piéres) serão implantadas mediante o lançamento de rachão. Estruturas de madeira e metálicas para o devido apoio do embarque e desembarque dos veículos, bem como da ancoragem da balsa, serão necessárias. A construção do atracadouro pode ser executada simultaneamente em ambas as margens, para permitir a entrada em operação da balsa no menor espaço de tempo possível. A montagem da balsa será feita no próprio local.

A construção dos atracadouros poderá ser simultânea. O **Desenho PTP-001** do **Anexo 1** apresenta a localização da balsa.

### **2.2.3**

#### **Ponte**

Está prevista a construção de uma ponte sobre o rio Teles Pires, para interligação dos Canteiros Industriais – ME e MD. O projeto da ponte é mostrado nos **Desenho PTP-012** do **Anexo 1**.

Essa ponte será construída em estrutura mista - concreto armado e estrutura metálica, com vão de 262,50 m de comprimento, encabeçamento de 50 m em cada frente e largura de 6,80 m. As fundações serão de estaca raiz, com superestrutura em vigas metálicas.

Para as obras de implantação da ponte está prevista a mobilização de um canteiro de obras em cada uma das margens do curso d'água, como mostra o **Desenho PTP-001**. A pré-montagem e lançamento da estrutura metálica será feita nas 2 margens, nesses canteiros localizados nas cabeceiras da ponte, na mesma elevação do topo dos pilares, com a mesma inclinação e no eixo da ponte.

Os aterros, nos canteiros de pré-montagem, deverão ser executados em duas etapas. Na primeira etapa, os aterros deverão ser executados até o nível do topo dos pilares. Somente após o lançamento da grelha metálica é que o aterro e a parede do encontro serão complementados (2ª etapa de execução).

As longarinas metálicas serão descarregadas no canteiro de pré-montagem por meio de guindaste e serão apoiadas sobre fogueiras de dormentes, alinhadas e niveladas para a execução das emendas soldadas.

Após a conclusão da pré-montagem da grelha metálica será feito o lançamento longitudinal do conjunto por meio de roletes especiais, até a posição de projeto.

Em seguida os vãos serão rebaixados e após alinhamento e nivelamento, ocorrerá a instalação e grauteamento dos aparelhos de apoio. Após a conclusão dessas etapas a ponte será liberada para a construção do tabuleiro de concreto.

No *Canteiro de Obras da Ponte – ME*, com 0,35 ha, estão previstas as seguintes instalações: pátio de recepção, estocagem e pré-montagem das vigas longarinas metálicas da ponte, além de contêineres com ferramentas e dispositivos a serem empregados durante a construção da ponte.

Na plataforma de 0,5 ha do *Canteiro de Obras da Ponte – MD*, por sua vez, serão instalados, além das instalações já descritas para o canteiro da margem esquerda, também uma central de britagem móvel, uma central de concreto e um pátio de agregados com duas pilhas de brita 1 e brita 2, com capacidade para 24.000 e 19.000 m<sup>3</sup>, respectivamente, e uma pilha de pedrisco com capacidade para 40.000 m<sup>3</sup>.

Para as atividades a serem executadas no canteiro de obra, como controle de qualidade, recebimento e estocagem de material, preparação das chapas, corte, soldagem, ensaios não destrutivos, inspeção visual e dimensional, etc., serão seguidas as mesmas exigências e rigor técnico especificados para a fase de fabricação.

#### 2.2.4

##### Acessos

As condições atuais de acesso ao local das obras principais da UHE Teles Pires, a partir da MT-206, correspondem a estradas rurais e trilhas em estado precário de conservação. Assim, com o objetivo de melhorar as condições de acesso ao local dos Canteiros e Alojamento e a outras áreas de apoio, foram estudadas adequações de acessos existentes e implantação de novos trechos, cujo resultado é mostrado no **Desenho PTP-006 do Anexo 1**.

Como mostra o Desenho, o acesso às instalações na margem esquerda será feita por meio de dois acessos, um provisório e um definitivo, ambos com início na MT-206. Também com início na MT-206, será implantado um acesso provisório para atendimento às obras e instalações na margem direita. Os acessos provisórios serão utilizados até o enchimento do reservatório.

No **Quadro 2.2.4.a**, a seguir, são apresentados os principais parâmetros geométricos utilizados no projeto de engenharia dos acessos para as obras da UHE Teles Pires.

**Quadro 2.2.4.a****Principais características geométricas dos acessos para as obras da UHE Teles Pires**

<b>Parâmetro</b>	<b>Dimensão</b>
Largura total da faixa de domínio	25 m
Largura de cada faixa de rolamento	3,2 a 3,8 m
Largura do acostamento (acesso definitivo)	1,2 a 1,8 m
Raio mínimo de curva horizontal	25 m
Superelevação máxima	2,5%
Rampas	12%
Gabarito vertical mínimo	–
Plataforma total (2 faixas de rolamento + acostamentos + área de drenagem)	10 m ~ 12 m

Os valores de superelevação, raios mínimos, larguras das faixas, rampas máximas e mínimas, gabaritos verticais e inclinação de taludes, são compatíveis com níveis de segurança para o tráfego de veículos e máquinas dos tipos que serão utilizados nas obras.

O projeto funcional do acesso definitivo é apresentado no **Desenho PTP-013**. A definição desses traçados procurou, sempre que possível, aproveitar as vias existentes, minimizar e balancear os volumes de corte-aterro e minimizar as intervenções em corpos d'água e fragmentos de vegetação.

A mão-de-obra estimada para implantação dos três acessos é de cerca de 150 trabalhadores no pico das obras. Esses trabalhadores, assim como a mão-de-obra envolvida na implantação dos Canteiros Pioneiros, permanecerão nos primeiros dias alojados na cidade de Paranaíta, até que as acomodações nos Canteiros Pioneiros estejam aptas ao recebimento desses trabalhadores.

Ao longo dos traçados dos acessos estão previstos canteiros provisórios implantados em contêineres, com local para realização das refeições, e com banheiros químicos.

A seguir é apresentada uma descrição de cada acesso a ser implantado.

*Acesso provisório - ME*

Como mostra o **Desenho PTP-006**, o acesso provisório – ME terá início no km 84 da MT-206, logo após o cruzamento desta pelo rio Paranaíta, com acesso direto ao local do Alojamento e, deste, ao canteiro industrial ME. O acesso provisório – ME terá extensão total de 27 km.

O traçado desse acesso acompanha, em toda a sua extensão, estradas existentes que não possuem qualquer tipo de pavimentação ou regularização, possibilitando apenas o trânsito precário de veículos. Para implantação do mesmo, portanto, as estradas existentes deverão ser melhoradas para atender ao tráfego de veículos e cargas durante o período de execução das obras.

O acesso provisório - ME terá 2 faixas de rolamento com 3,8 metros de largura cada e acostamento com largura de 1,2 m, totalizando plataforma com 10 m, incluindo sistema de drenagem. O acesso não será pavimentado, recebendo apenas revestimento primário granular proveniente da britagem.

Considerando que a totalidade das intervenções a serem realizadas nesse acesso constitui melhorias em estradas existentes, será necessário, durante essas obras, prever a abertura de desvios para manutenção do tráfego dos usuários atuais.

A faixa de domínio do acesso terá 25 m, sendo 12,5 m para cada lado do eixo, dentro da qual estarão todos os off-sets de corte e aterro, além dos desvios a serem implantados, e as áreas onde serão realizadas as escavações de empréstimos para aterros.

O sistema de drenagem do acesso prevê a implantação de bueiros e galerias nos locais necessários.

As madeiras nobres provenientes da supressão de vegetação nesse acesso serão transportadas até a área de estoque de madeira a ser implantada junto ao Alojamento (ver **Desenho PTP-001**).

O restante será picotado e depositado, juntamente com o solo orgânico proveniente da limpeza da faixa, nas áreas para estoque de material vegetal. Essa mistura rica em nutrientes será utilizada posteriormente para recuperação de taludes e áreas de empréstimo, bem como da própria faixa de domínio.

#### Acesso provisório - MD

O acesso provisório – MD, também com início na MT-206, no km 52, terá extensão total de 85 km. Como mostra o **Desenho Arranjo Geral – Estruturas Lineares – Acessos e Linha de Transmissão**, este acesso cruzará o rio Teles Pires cerca de 15 km após o seu início na MT-206, sendo utilizada, para isso, a balsa que já opera no local.

Assim como o acesso provisório na margem esquerda, o traçado desse acesso acompanha integralmente estradas existentes que não possuem qualquer tipo de pavimentação ou regularização. Nos 10 km finais do acesso, antes de atingir o local das obras, o traçado acompanha uma trilha em meio a um fragmento mais preservado de vegetação. Para implantação do mesmo, portanto, serão realizadas melhorias nas estradas existentes para atender ao tráfego de veículos e cargas durante o período de execução das obras.

O acesso provisório - MD terá 2 faixas de rolamento com 3,2 metros de largura cada e acostamento com largura de 1,8 m, totalizando plataforma com 10 m, incluindo sistema de drenagem. O acesso não será pavimentado, recebendo apenas revestimento primário granular provenientes da britagem.

Considerando que a totalidade das intervenções a serem realizadas nesse acesso constitui melhorias em estradas existentes, será necessário, durante essas obras, prever a abertura de desvios para manutenção do tráfego dos usuários atuais.

A faixa de domínio do acesso terá 25 m, sendo 12,5 m para cada lado do eixo, dentro da qual estarão todos os off-sets de corte e aterro, além dos desvios a serem implantados, e as áreas onde serão realizadas as escavações de empréstimos para aterros.

O sistema de drenagem do acesso prevê a implantação de bueiros e galerias nos locais identificados durante a etapa de projeto executivo do mesmo.

As madeiras nobres provenientes da supressão de vegetação nesse acesso serão transportadas até a área de estoque de madeira a ser implantada junto ao Alojamento (ver **Desenho PTP-001**).

O restante será picotado e depositado, juntamente com o solo orgânico proveniente da limpeza da faixa, nas áreas para estoque de material vegetal. Essa mistura rica em nutrientes será utilizada posteriormente para recuperação de taludes e áreas de empréstimo, bem como da própria faixa de domínio.

#### Acesso definitivo - ME

O acesso definitivo – ME, com extensão total de 30,4 km, também terá início na MT-206, 12,0 km após o acesso provisório da mesma margem (ver **Desenho Arranjo Geral – Estruturas Lineares – Acessos e Linha de Transmissão**).

Trechos desse traçado serão coincidentes com estradas existentes, enquanto outros trechos serão novos. Como nos demais acessos, os trechos de estrada existentes não possuem qualquer tipo de pavimento ou regularização em brita ou cascalho, possibilitando apenas o trânsito precário de veículos. Esses trechos existentes totalizam 26,0 km de extensão, a serem melhorados para atender ao tráfego de veículos e cargas durante o período de execução das obras.

Os trechos novos a serem implantados, por sua vez, totalizam 4,0 km de extensão, correspondendo ao trecho final do acesso definitivo.

O acesso definitivo – ME, tanto no trecho a ser melhorado quanto no novo trecho a ser implantado, terá 2 faixas de rolamento com 3,2 metros de largura cada e acostamento com largura de 1,8 m, totalizando plataforma com 10 m, incluindo sistema de drenagem. Apesar de definitivo, este acesso não será pavimentado, recebendo apenas revestimento primário granular proveniente da britagem.

Nas estradas existentes será necessário, durante as obras de melhoria a serem realizadas, prever a abertura de desvios para manutenção do tráfego dos usuários atuais.

A faixa de domínio do acesso terá 25 m, sendo 12,5 m para cada lado do eixo, dentro da qual estarão todos os off-sets de corte e aterro, além dos desvios a serem implantados, e as áreas onde serão realizadas as escavações de empréstimos para aterros.

No acesso definitivo – ME está prevista a implantação de 1 ponte para transposição de curso d'água, construída em concreto armado, com dimensões de 55 m x 6 m. As fundações serão em sapata.

O sistema de drenagem do acesso prevê a implantação de bueiros e galerias nos locais identificados durante a etapa de projeto executivo do mesmo, onde necessário.

As madeiras nobres provenientes da supressão de vegetação nesse acesso serão transportadas até a área de estoque de madeira a ser implantada junto ao Alojamento (ver **Desenho PTP-001**).

O restante será picotado e depositado, juntamente com o solo orgânico proveniente da limpeza da faixa, nas áreas para estoque de material vegetal. Essa mistura rica em nutrientes será utilizada posteriormente para recuperação de taludes e áreas de empréstimo, bem como da própria faixa de domínio.

### **Movimentação de terra**

Nos projetos dos acessos buscou-se a máxima compensação possível entre cortes e aterros. No caso de haver material excedente durante a execução da terraplenagem, este será colocado ao lado das faixas de rolamento, na própria plataforma estradal.

No caso dos aterros resultarem em volume superior aos cortes, ocasionando a necessidade de exploração de áreas de empréstimo de solo, o material será obtido nas áreas de empréstimo previstas para a obra da UHE (ver **Seção 2.2.5**).

O aterro dos acessos será feito com solo e o capeamento será executado com revestimento granular primário proveniente da britagem ou de áreas de empréstimo ao longo da faixa de servidão dos acessos.

### **2.2.5**

#### **Bota-foras e áreas de empréstimo**

A terraplenagem para as obras de implantação das instalações de apoio às obras da UHE Teles Pires gerará os quantitativos já apresentados no **Quadro 2.2.1.g**, da **Seção 2.2.1**.

Como se observa, o volume de corte é superior ao de aterro na terraplenagem de todas as instalações de apoio, resultando em 176.800 m<sup>3</sup> de material excedente de escavações a ser lançado em bota-fora. Os bota-foras (BF-01 e BF-02) a serem utilizados para a disposição desse material estão identificados no **Quadro 2.2.5.b**, a seguir, e representados no **Desenho PTP-001**.

Para as obras permanentes, no entanto, o balanço entre corte e aterro é negativo, ou seja, haverá necessidade de empréstimo de solo em áreas próximas para execução dos aterros.

As áreas de empréstimo (AE) de solo identificadas para uso nas obras da UHE Teles Pires são 3, como mostra o **Desenho PTP-014** do **Anexo 1**. O **Quadro 2.2.5.a**, a seguir, apresenta as características dessas áreas de empréstimo.

### Quadro 2.2.5.a

#### Áreas de empréstimo a serem utilizadas para as obras da UHE Teles Pires

Área de Empréstimo (AE)	Coordenadas UTM	Acesso	Área (m <sup>2</sup> )
AE-01	522.794,99E e 8.969.429,88N 523.094,95E e 8.969.434,43N 523.089,34E e 8.969.804,39N 522.789,38E e 8.969.799,84N	Acesso provisório - ME	110.000
AE-02	524.549,56E e 8.970.531,07N 524.249,56E e 8.970.531,07N 524.249,56E e 8.970.831,07N 524.549,56E e 8.970.831,07N	Acesso provisório - MD	90.000
AE-03	531.386,64E e 8.970.200,14N 531.591,18E e 8.970.157,08N 531.652,98E e 8.970.450,64N 531.457,09E e 8.970.491,88N 531.482,77E e 8.970.598,22N 530.455,67E e 8.970.784,66N 530.141,64E e 8.970.109,70N 531.083,74E e 8.969.965,74N 531.367,07E e 8.970.119,14N	Acesso provisório - MD	821.700

Nas escavações de materiais de 3ª categoria será gerada uma grande quantidade de material a ser disposto em bota-fora e em áreas de estoque. Assim, nos Canteiros Industriais de ambas as margens foram projetadas áreas para bota-fora de rocha, além de áreas de estoque de rocha para uso na própria obra. O **Quadro 2.2.5.b**, a seguir, descreve as capacidades dos bota-foras previstos, que são mostrados no **Desenho PTP-001** do **Anexo 1** juntamente com as áreas de estoque de rocha, cujos quantitativos são indicados no **Quadro 2.2.5.c**.

### Quadro 2.2.5.b

#### Bota-foras previstos para as obras da UHE Teles Pires

		Capacidade (m <sup>3</sup> )	Observações
<b>Margem esquerda</b>			
BF-01	Bota-fora de solo e rocha decomposta	1.280.000	-
BF-02	Bota-fora de solo e rocha decomposta	1.300.000	Dentro da área alagada
<b>Margem direita</b>			
BF-03	Bota-fora de solo e rocha	850.000	Dentro da área alagada-
	<b>Total</b>	3.430.000	

**Quadro 2.2.5.c****Áreas de estoque de rocha previstas para as obras da UHE Teles Pires**

		Capacidade (m <sup>3</sup> )	Observações
<b>Margem esquerda</b>			
EST-01	Estoque de rocha para britagem e estruturas de enrocamento	900.500	-
EST-02	Estoque de rocha para britagem e estruturas de enrocamento	507.000	-
EST-03	Estoque de rocha para britagem e estruturas de enrocamento	1.000.000	Dentro da área alagada
<b>Margem direita</b>			
EST-04	Estoque de rocha para britagem e estruturas de enrocamento	4.417.000	
EST-05	Estoque de rocha para britagem e estruturas de enrocamento	1.350.000	Dentro da área alagada
EST-06	Estoque de rocha para estruturas de enrocamento	34.000	Dentro da área alagada
EST-04	Estoque de rocha para britagem e estruturas de enrocamento	4.417.000	
	<b>Total</b>	8.424.500	

**2.2.6****Áreas de estoque de solo orgânico e madeira**

Junto ao Alojamento foi prevista uma área para estoque de madeira proveniente da supressão de vegetação nas áreas a serem ocupadas, enquanto nos canteiros industriais de ambas as margens foram previstas outras áreas para estoque do solo orgânico (material vegetal) proveniente da raspagem superficial executada antes da terraplenagem.

Além das áreas próximas às instalações de apoio, são previstos também locais para estocagem de madeira ao longo da área do reservatório e dos acessos.

Apenas madeira aproveitável (lenha e toras) será disposta nas áreas de estoque, para futura destinação. O destino do material cortado sem aproveitamento comercial está descrito na ICA 02 - Controle Ambiental das Atividades de Limpeza dos Terrenos e da Supressão de Vegetação, do PAC (P.02 do PBA).

A camada orgânica do solo, rica em nutrientes e com propriedades físicas adequadas para plantio, será armazenada nas áreas de estoque de solo orgânico, para utilização posterior no recobrimento de áreas de terraplanagem ou áreas de empréstimo e de bota-fora, além de serem utilizadas para a recomposição de áreas degradadas.

A escolha das áreas para estoque de madeira e solo orgânico privilegiou locais próximos às áreas de execução das obras, sem cobertura vegetal nativa, com topografia adequada para minimizar os volumes de intervenção e que não estivessem sujeitos a alagamentos.

Para o dimensionamento das áreas de estoque de solo orgânico foi considerada a raspagem de uma camada superficial de 30 cm nas áreas a serem terraplenadas, gerando a quantidade descrita no **Quadro 2.2.6.a**, a seguir.

#### Quadro 2.2.6.a

**Estimativa do quantitativo de solo orgânico a ser gerado na raspagem superficial antes da terraplenagem nas instalações de apoio da UHE Teles Pires**

Instalação de apoio	Área (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
Canteiro Pioneiro - ME	18.000,00	5.400
Canteiro Pioneiro - MD	22.000,00	6.600
Canteiro Industrial - ME	360.000,00	108.000
Canteiro Industrial - MD	270.000,00	81.000
Alojamento	382.600,00	114.780
<b>Total</b>	<b>1.057.600,00</b>	<b>317.280</b>

A área total necessária, 1.057.600,00 m<sup>2</sup>, foi dividida em 03 áreas (MV-01 a MV-03), uma na margem esquerda e duas na margem direita, utilizando os critérios de seleção descritos acima. A capacidade dessas áreas está apresentada no **Quadro 2.2.6.b**, a seguir. Essas áreas estão indicadas no **Desenho PTP-001** do **Anexo 1**. O material será estocado em aterro com altura de até 3,0 m.

#### Quadro 2.2.6.b

**Volumes das áreas de estoque de solo orgânico a serem implantadas nos canteiros de obra**

Área de estoque de solo orgânico ou material vegetal	Volume (m <sup>3</sup> )
MV-01	114.221
MV-02	196.714
MV-03	6.346
<b>Total</b>	<b>317.281</b>

A quantificação do total de madeira a ser gerada com o desmatamento (tora e lenha) nas áreas de intervenção baseia-se no volume médio por hectare obtido com o inventário das formações florestais (submontanas e aluviais), conforme apresentado no **Quadro 2.2.6.c**. Considerou-se o desmatamento do reservatório em dois cenários de desmatamento (50% e 100% de corte) e das áreas de apoio fora da área do reservatório, a fim de evitar duplicidade na quantificação. Ressalta-se que também foi quantificado o volume estéril de madeira, o qual prevê o fator de empilhamento da madeira (adotou-se 0,7), a fim dimensionar corretamente as áreas de estoque, visto que o volume em m<sup>3</sup> não considera os espaços vazios no empilhamento da madeira.

No dimensionamento das áreas de estoque de madeira considerou-se o pior cenário possível, ou seja, desmatamento total do reservatório (7.720 ha de formações florestais submontanas e aluviais), a ser realizado em 11 meses (considerando que todo mês a área de estoque será esvaziada). Além disso, foram consideradas as pilhas de toras com dimensões de 3 m de altura e 6 m de comprimento, com espaço de 3 metros entre pilhas.

As pilhas de lenha foram consideradas com dimensões de 3 m de altura e 20 m de comprimento, com espaço de 3 metros entre linha e 1 metro entre pilhas.

Deste modo, serão necessárias áreas de estoque com cerca de 12 ha para as toras e 15 ha para lenha.

A madeira proveniente da limpeza da área do reservatório, cujo quantitativo encontra-se apresentado no **Quadro 2.2.6.c**, será removida da área de inundação, e armazenada fora da APP do reservatório. As áreas para estoque dessa madeira serão escolhidas levando-se em conta os critérios de seleção descritos anteriormente.

As toras de madeiras nobres serão empilhadas e comercializadas. As madeiras menos nobres e em toras de diâmetro menor, serão cortadas com 1 m de comprimento e enleiradas, podendo ser comercializadas ou doadas para uso como lenha.

### Quadro 2.2.6.c

#### Volume de madeira estimado na supressão de vegetação das áreas das instalações de apoio da UHE Teles Pires

Local	Área estimada de supressão de formações florestais (submontama e aluvial) (ha)	Volume estimado de toras comerciais (m <sup>3</sup> )	Volume estimado de toras comerciais (st)	Volume estimado de lenha (m <sup>3</sup> )	Volume estimado de lenha (st)
Reservatório (Cenário 1)	7.720	891.897	1.274.139	1.181.907	1.688.438
Reservatório (Cenário 2)	3.860	445.949	637.069	590.953	844.219
Infraestrutura de apoio das obras <sup>1</sup>	680	78.561	112.230	104.106	148.723
<b>Total com Cenário 1</b>		<b>970.458</b>	<b>1.386.369</b>	<b>1.286.013</b>	<b>1.837.161</b>
<b>Total com Cenário 2</b>		<b>524.510</b>	<b>749.299</b>	<b>695.059</b>	<b>992.942</b>

Obs.: Cenário 1 - Desmatamento total do reservatório;

Cenário 2 - Desmatamento de acordo com a modelagem matemática de qualidade da água apresentada no EIA do empreendimento (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010).

1 – quantificação da infraestrutura fora do reservatório

Volume de toras médio por ha = 115,5307 m<sup>3</sup>/ha (tora do tronco dos indivíduos com DAP ≥ 30 cm)

Volume de lenha médio por ha = 153,0967 m<sup>3</sup>/ha (lenha do tronco e copa de todos indivíduos)

## 2.3

### Cronograma

O planejamento da construção da UHE Teles Pires indica um período total de obras de 45 meses, período este necessário para a execução completa das obras civis e para o fornecimento, montagem e testes de todos os equipamentos eletromecânicos da usina, contados a partir da data de mobilização até o início da geração comercial da primeira unidade geradora.

As obras da UHE Teles Pires deverão ser iniciadas no início da primeira temporada seca após a conclusão do processo de licenciamento ambiental (obtenção da Licença de

Instalação - LI). Nessa perspectiva, conforme representado na **Tabela 2.3.a**, considera-se a possibilidade de início das obras no mês de julho de 2011 e a finalização das obras e entrada em operação da 5ª unidade no mês de março de 2015. A entrada em operação da 1ª unidade é prevista para o 38º mês do cronograma, em agosto de 2014.



## 2.4

### Mão-de-obra

O contingente de mão-de-obra estimado para a implantação da UHE Teles Pires é de até 7.073 pessoas no pico das obras, previsto no mês 21 ou no mês de março de 2013 se considerada a possibilidade de início dos serviços no mês de julho de 2011.

Tendo em vista a realização de ações específicas de capacitação profissional da mão-de-obra local e regional foi estabelecida a meta de contratação de 45% de profissionais locais residentes principalmente nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, mas também de Jacareacanga e outros municípios próximos.

A **Tabela 2.4.a** apresenta o histograma-tipo de mão-de-obra da fase de construção da UHE Teles Pires com individualização dos contingentes de trabalhadores destinados às obras civis e de montagem eletromecânica.

**Tabela 2.4.a**  
**Histograma de mão-de-obra**

## UHE TELES PIRES

### HISTOGRAMA DE MÃO DE OBRA

Item	Descrição	Ano 1												Ano 2												Ano 3												Ano 4											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45			
1	Mão de Obra Direta - Obras Cíveis	245	1.192	2.375	3.155	2.900	2.508	2.695	2.734	2.943	3.140	2.810	3.072	3.687	3.743	4.198	3.853	4.206	4.288	5.264	5.453	5.544	3.415	3.780	4.063	3.279	3.818	3.925	3.093	2.475	2.400	1.439	1.782	1.640	1.141	794	519	390	341	307	306	284	258	263	227	191			
2	Mão de Obra Indireta - Obras Cíveis	104	134	160	167	177	186	232	244	267	282	311	311	350	352	354	373	371	395	380	378	368	366	373	368	364	375	375	363	363	354	353	354	351	273	239	225	211	193	186	159	138	118	112	76				
3	Mão de Obra Subcontratada - Obras Cíveis	12	60	119	158	145	125	135	137	147	157	141	154	184	187	210	193	210	214	263	273	277	171	189	203	164	191	196	155	124	120	72	89	82	57	40	26	20	17	15	15	14	13	13	11	10			
4	Mão de Obra Direta - Montagem	0	0	0	0	0	0	0	37	90	136	96	162	186	215	281	202	257	299	379	352	376	391	319	505	423	441	880	546	739	667	721	680	1.029	1.144	1.005	1.279	1.156	1.236	1.183	1.261	1.010	877	630	673	591			
5	Mão de Obra Indireta - Montagem	0	0	0	0	0	18	26	26	26	28	39	39	46	47	48	49	61	63	64	65	66	66	63	64	65	65	65	65	65	72	79	79	79	79	79	79	79	79	78	78	78	80	69	62	62	62		
6	Mão de Obra Subcontratada - Montagem	0	0	0	0	0	18	26	63	116	164	135	201	232	262	329	251	318	362	443	417	442	457	382	569	488	506	945	611	804	739	800	759	1.108	1.223	1.084	1.358	1.235	1.314	1.261	1.339	1.090	946	692	735	653			
	<b>TOTAL</b>	<b>361</b>	<b>1.386</b>	<b>2.653</b>	<b>3.479</b>	<b>3.222</b>	<b>2.856</b>	<b>3.114</b>	<b>3.241</b>	<b>3.590</b>	<b>3.907</b>	<b>3.531</b>	<b>3.938</b>	<b>4.685</b>	<b>4.806</b>	<b>5.420</b>	<b>4.920</b>	<b>5.423</b>	<b>5.621</b>	<b>6.793</b>	<b>6.937</b>	<b>7.073</b>	<b>4.865</b>	<b>5.106</b>	<b>5.772</b>	<b>4.783</b>	<b>5.396</b>	<b>6.386</b>	<b>4.844</b>	<b>4.569</b>	<b>4.361</b>	<b>3.465</b>	<b>3.742</b>	<b>4.292</b>	<b>3.995</b>	<b>3.274</b>	<b>3.500</b>	<b>3.105</b>	<b>3.197</b>	<b>3.037</b>	<b>3.185</b>	<b>2.638</b>	<b>2.301</b>	<b>1.778</b>	<b>1.821</b>	<b>1.583</b>			

**Observação**

Aproveitamento da Mão de Obra Local e/ou Regional na ordem de 45,0%

Implantação do Programa de Treinamento/Capacitação Profissional - Projeto Acreditar.

Mão de Obra Alojada será de 100%.

### 3.0

## Considerações sobre a Otimização do Arranjo Geral da UHE Teles Pires

Como registrado no Capítulo 2.0, a UHE Teles Pires vem sendo estudada desde 2007 pelo grupo que deu origem ao consórcio Teles Pires Energia Eficiente e à Central Hidrelétrica Teles Pires S.A. Os estudos então coordenados pelas empresas Odebrecht, Neenergia e Intertechne englobaram a realização de Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica e de Estudo de Impacto Ambiental.

Em conjunto, tais estudos concluídos entre 2008 e 2009 possibilitaram a produção de conhecimento detalhado do trecho do rio Teles Pires considerado de interesse ao eixo TPR-329 (AHE Teles Pires). O grande universo de informações de hidrologia, geologia e geotecnia, cartografia e de meio ambiente, com amplos levantamentos de campo, subsidiaram os estudos de engenharia e a formulação do arranjo geral apresentado à ANEEL no EVTE e que embasou a configuração atual caracterizada no Capítulo 2.0.

A seguir, tendo como referência o arranjo da UHE Teles Pires formulado nos estudos de viabilidade elaborados sob coordenação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), são indicados e analisados os principais aspectos que diferenciam os dois projetos representados nas **Figuras 3.0.c e 3.0.c**:

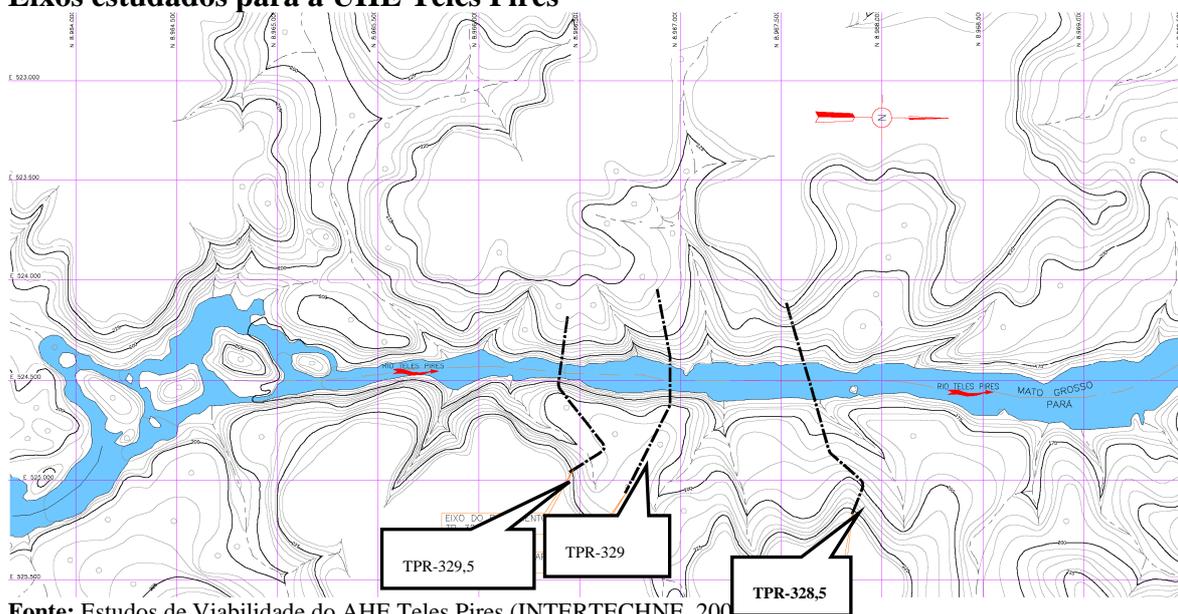
#### Posição do eixo

Os estudos de inventário da bacia do rio Teles Pires (FURNAS/ELETRONORTE/ELETROBRÁS, 2005) resultaram na identificação e proposição do km 329 do rio Teles Pires para implantação do barramento correspondente ao eixo TPR-329, denominado no mesmo inventário como AHE Teles Pires.

Mantendo-se a diretriz de localização definida nos estudos de inventário, nos estudos de viabilidade conduzidos pela Odebrecht, Neenergia e Intertechne, através de estudos complementares, foi desenvolvida uma verificação detalhada das condições do sítio identificado nos estudos de inventário.

Foram avaliados inicialmente três eixos, os quais foram denominados TPR-329,5, TPR-329 e TPR-328,5 (**Figura 3.0.a**). Assim como adotado nos estudos de inventário, a denominação dos eixos segue a quilometragem do rio Teles Pires a partir de sua foz.

**Figura 3.0.a**  
**Eixos estudados para a UHE Teles Pires**



Fonte: Estudos de Viabilidade do AHE Teles Pires (INTERTECHNE, 2007).

O eixo TPR-329, identificado e selecionado nos Estudos de Inventário (FURNAS/ELETRONORTE/ELETROBRÁS, 2005) foi descartado nos Estudos de Viabilidade (INTERTECHNE, 2008) em função das características geológicas verificadas nos trabalhos de escritório e de mapeamento de campo, que mostraram condições inferiores aos outros dois eixos para implantação do aproveitamento hidrelétrico. O sítio TPR-329 está posicionado em zona de contato entre os riolitos (Suíte Colíder) e os granitos (Granito Teles Pires), com uma topografia de ravinas profundas e alinhamentos geológicos, enquanto nos dois outros eixos verificou-se predomínio de apenas uma litologia: riolitos no eixo TPR-328,5 e granitos no eixo TPR-329,5.

Em função de aspectos geológicos e geotécnicos e da avaliação energética, os recomendaram a seleção do eixo de montante (TPR-329,5), o qual passou a ser objeto de detalhamento quanto à seleção do arranjo.

Já o estudo de viabilidade desenvolvido pela EPE concentrou a análise de alternativas de eixos no km 329 e no trecho imediatamente a jusante, entre o eixo inventariado e o km 328,5. Além do eixo inventariado foram identificados e analisados outros quatro eixos alternativos a jusante. Com base na comparação de quantitativos de obra e de custos associados, o estudo concluiu pela seleção de eixo a jusante do eixo inventariado, se aproximando da alternativa TPR-328,5 considerada nos estudos coordenados pela Odebrecht, Neonergia e Intertechne.

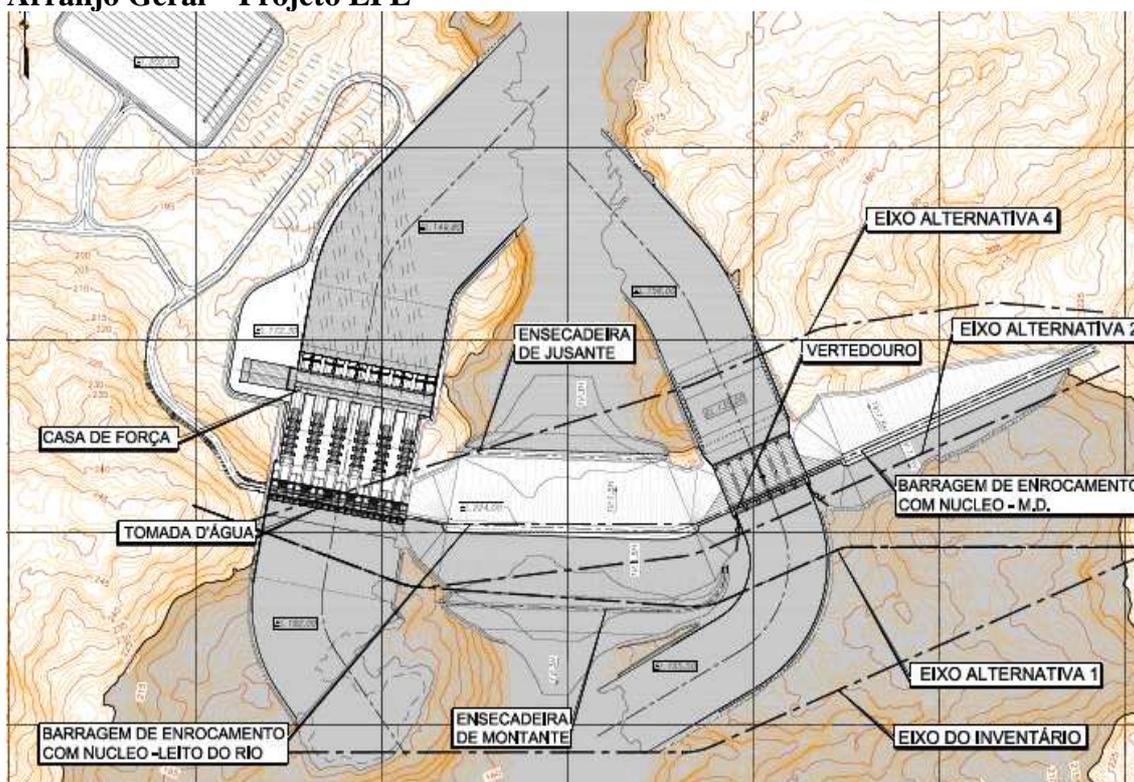
A consideração de todos os eixos estudados desde o inventário hidrelétrico permite verificar que as alternativas selecionadas estão situadas entre o km 328,5 e o km 329,5 do rio Teles Pires. São, portanto, eixos geograficamente próximos

entre si e que não se diferenciam significativamente quanto às interferências sobre os componentes do meio físico, biótico e antrópico, inclusive quanto às dimensões do reservatório, conforme demonstrado mais a frente nesta seção.

### Arranjo geral

Os estudos conduzidos pela EPE propuseram uma configuração de arranjo semelhante à formulada inicialmente nos estudos de inventário. Tal proposta previa a implantação das estruturas principais ao longo de um único eixo, com extensão de aproximadamente 1.200 m. Na margem esquerda foi posicionado todo o circuito de geração, composto pela tomada d'água, pelos condutos forçados e pela casa de força, composta por 6 unidades do tipo Francis com eixo vertical e com potência instalada unitária de 303,33 MW. Na margem direita o arranjo da EPE previa a implantação do vertedouro. O fluxo do rio Teles Pires, de acordo com esse arranjo, seria interrompido por barragem do tipo enrocamento com núcleo argiloso.

**Figura 3.0.b**  
**Arranjo Geral – Projeto EPE**



Fonte: EPE, 2010.

Já a concepção de arranjo geral formulada nos estudos coordenados pelo grupo que deu origem à Companhia Hidrelétrica Teles Pires prevê, no eixo selecionado, um posicionamento das estruturas distinto da concepção dos estudos de inventário. Conforme caracterizado no **Capítulo 2.0**, na margem



proposta da Companhia Hidrelétrica Teles Pires tem por base o desvio do fluxo através de 4 túneis implantados na margem esquerda do rio.

Em ambos os casos, a primeira fase das obras, relativa à construção de estruturas permanentes e/ou de desvio nas margens, seria realizada a seco, com o rio Teles Pires e seu fluxo no seu canal natural. Na segunda fase, com a implantação de ensecadeiras a montante e a jusante, desenvolve-se no leito ensecado a construção de barragem de enrocamento no projeto da EPE ou de CCR no caso do projeto atual, sob responsabilidade da CHTP.

### Reservatório

Tendo em vista a modificação no eixo da usina, a área do reservatório no atual projeto da Companhia Hidrelétrica Teles Pires também se mostra distinta da inicialmente calculada no projeto da EPE.

Os dois estudos têm a elevação 220 metros como referência para o nível máximo normal do reservatório. Mantida essa cota para o nível d'água e simultaneamente considerando o posicionamento do eixo selecionado pela CHTP a 700 metros a montante do sítio da EPE, verifica-se que a área total do reservatório passa de 151,84 km<sup>2</sup> para 150,0 km<sup>2</sup>. Embora represente redução de pequena magnitude, trata-se de aspecto positivo, especialmente se considerada também a redução da área inundada e da cobertura vegetal nativa afetada pelo reservatório.

Nos estudos da EPE consta uma área de inundação de 112 km<sup>2</sup>, dos quais 86,1 km<sup>2</sup> são ocupados por cobertura vegetal de porte florestal. Os estudos conduzidos no âmbito do presente PBA indicam uma área de inundada de 95 km<sup>2</sup>, dos quais 79,6 km<sup>2</sup> são ocupados por vegetação nativa de porte florestal, notadamente por floresta submontana (49,8 km<sup>2</sup>) e floresta aluvial (27,4 km<sup>2</sup>). Tais valores indicam uma redução da área de inundação e da cobertura vegetal afetada superior à redução da área do reservatório, o que se deve, possivelmente, à inclusão das ilhas do rio Teles Pires no quantitativo de áreas inundadas no estudo da EPE. Nesse aspecto, cumpre ressaltar que há setores das ilhas do rio Teles Pires que apresentam terrenos com elevações acima da cota 220 metros que marca o nível d'água máximo normal.

A vida útil do reservatório é outro aspecto importante e que ilustra os resultados das otimizações implementadas no arranjo geral da UHE Teles Pires. Na fase dos estudos de viabilidade conduzidos pela EPE, a vida útil do reservatório foi calculada em 55 anos. Na atual fase dos estudos, com o novo arranjo, a vida útil do reservatório da UHE Teles Pires é estimada em 63 anos em cenário que não considera a implantação de outros aproveitamentos hidrelétricos a montante, como é caso da UHE Colíder (em fase de obtenção da LI) e da UHE Sinop (em fase de obtenção da LP). As modificações no arranjo, com destaque para o posicionamento do vertedouro, a altura da tomada d'água e do canal de aproximação são fatores que potencializam a ampliação da vida útil do reservatório.

### Quantitativos de obra

As modificações implementadas com a proposta da CHTP resultam também em redução geral dos principais quantitativos de obra, o que inclui os volumes das escavações obrigatórias e das áreas ocupadas pelas instalações de apoio às obras. De modo geral, pode-se afirmar que a diminuição desses quantitativos representa uma redução do *footprint* ou da pegada ecológica da obra, exigindo menos recursos e impactando potencialmente uma área menor na comparação com o projeto concebido na fase dos estudos de viabilidade desenvolvidos pela EPE.

A **Tabela 3.0.a** consolida os principais quantitativos de obra obtidos nos estudos da EPE e calculados para o atual arranjo da UHE Teles Pires.

**Tabela 3.0.a**  
**Principais quantitativos de obra**

Quantitativos	Projeto EPE	Projeto CHTP
Escavação em solo	1.817.879 m <sup>3</sup>	1.380.569 m <sup>3</sup>
Escavação em rocha	5.987.741 m <sup>3</sup>	4.886.116 m <sup>3</sup>
Volume total da barragem <sup>(1)</sup>	3.061.400 m <sup>3</sup>	2.174.244 m <sup>3</sup>
Área total dos canteiros	453 hectares	239 hectares
Volumes p/ bota-fora	4.000.000 m <sup>3</sup>	3.530.000 m <sup>3</sup>
Volumes de empréstimo	796.000 m <sup>3</sup>	256.000 m <sup>3</sup>
Concreto convencional	917.143 m <sup>3</sup>	515.562 m <sup>3</sup>
Concreto CCR	-	447.350 m <sup>3</sup>

Fonte: EPE (2010), Intertechne/PCE: Ficha Técnica (2011). Notas: (1) Volumes totais, incluindo filtros e transições.

Os dados consolidados na tabela demonstram uma diminuição geral dos quantitativos de escavação, de exploração de jazidas e de bota-foras entre os dois projetos, evidenciando o nível das otimizações executadas na fase atual dos estudos.

### Cronograma e mão-de-obra

O cronograma de obras previsto na atual fase dos estudos da UHE Teles Pires se assemelha em linhas gerais ao cronograma formulado nos estudos de viabilidade coordenado pela EPE. Em ambos os casos o período total de obras é de 46 meses entre o início das atividades construtivas e a operação da última unidade.

A **Tabela 3.0.b** indica a execução das principais atividades que marcam as etapas de obras segundo os dois cronogramas de obra em pauta. Embora com período de construção idêntico, a entrada em operação da primeira unidade no cronograma atual ocorre no 38º mês.

**Tabela 3.0.b**  
**Cronograma de obras**

<b>Atividades de referência</b>	<b>Projeto EPE</b>	<b>Projeto CHTP</b>
Desvio do rio	19º mês	22º mês
Enchimento	36º mês	36º mês
Operação da 1ª unidade	41º mês	38º mês
Operação da última unidade	46º mês	46º mês

Fonte: EPE (2010), Intertechn/PCE (2011).

No que ao contingente de mão-de-obra direta, a estimativa formulada pela EPE nos estudos de viabilidade indica um total de 10.000 trabalhadores. Em função da otimização do arranjo, notadamente através da redução dos principais quantitativos de obra, a estimativa efetuada com base no projeto básico é de 7.000 trabalhadores no período de pico.

Tal adequação no contingente de mão-de-obra direta resulta em importante minimização no potencial de incremento de populacional pela atração de mão-de-obra migrante, com conseqüente redução dos riscos de impactos sobre a infra-estrutura social dos municípios de Paranaíta e Alta Floresta. Nessa perspectiva, cumpre registrar que o planejamento das obras prevê o alojamento de 100% da mão-de-obra direta empregada, inclusive dos residentes nos municípios afetados pelo projeto.

Na prática, as modificações implementadas entre os Estudos de Viabilidade coordenados pela EPE e na fase atual de Projeto Básico objetivaram otimizar o empreendimento, potencializando economicamente sua implantação.

Embora com modificação pontual do eixo, sem alterações na concepção geral do aproveitamento (barramento com casa de força ao pé da barragem) e no regime de operação do reservatório (operação a fio d'água), a otimização dos atributos de engenharia do projeto resulta também em algumas melhorias dos aspectos ambientais. É o que se verifica principalmente na redução dos principais quantitativos de obra e na redução das áreas afetadas pelas instalações de apoio, que passaram de 453 hectares para 239 hectares.

## 4.0

### Detalhamento do Projeto Básico Ambiental (PBA)

#### 4.1

##### Estrutura dos Programas Ambientais

O PBA consiste basicamente do detalhamento, até o nível operacional, dos Programas e Planos Ambientais propostos no EIA da UHE Teles Pires e apresentados ao IBAMA para instrução do processo de licenciamento ambiental, acrescidos dos Programas requeridos por meio das condicionantes estabelecidas na LP N<sup>o</sup> 386/2010.

Neste contexto, o PBA constitui-se em um *instrumento de gestão*, que tem por objetivo garantir o cumprimento dos compromissos assumidos pelo empreendedor no que concerne à correta gestão ambiental do empreendimento e ao atendimento à legislação ambiental. As ações que integram os diversos Programas Ambientais constituem o “núcleo” de um Modelo de Gestão Ambiental que, por sua vez, exige uma coordenação entre programas e um relacionamento entre as instituições direta ou indiretamente envolvidas com o empreendimento: esferas de governo, comunidades e agentes responsáveis pela construção e operação do mesmo.

Os Programas Ambientais integrantes do PBA formam um conjunto de medidas, cujos objetivos principais são:

- Garantir a plena operacionalização de todos os compromissos assumidos na fase de Licenciamento Ambiental Prévio;
- Assegurar o enquadramento das atividades desenvolvidas nas normas legais aplicáveis;
- Implantar procedimentos e instruções de trabalho, específicos para todos os processos e atividades a serem executadas e que tenham alguma implicação ambiental;
- Potencializar a capacidade de monitoramento da evolução das condições ambientais da área de influência e dos fatores que as influenciam;
- Potencializar a capacidade de previsão de impactos decorrentes da obra, de forma a atuar antes de sua ocorrência;
- Garantir a inclusão de critérios ambientais em todas as fases do processo de detalhamento do Projeto Executivo;
- Assegurar o monitoramento ambiental e a documentação rigorosa de todas as ações desenvolvidas;
- Prover instrumentos para que o empreendedor possa atender às situações emergenciais que envolvam risco e/ou impacto ambiental;
- Verificar periodicamente o desempenho ambiental do empreendimento e;
- Garantir um adequado relacionamento com as comunidades lindeiras.

Os Programas Ambientais que compõem o presente PBA, de acordo com o que foi proposto no EIA, são indicados a seguir, agrupados segundo a fase do empreendimento.

Na sequência é apresentada a lista de programas do PBA, que inclui aqueles já propostos no EIA, acrescidos de outros solicitados para o atendimento a condicionantes da LP.

### **Programa Gerencial**

P.01 - Plano de Gestão Ambiental

### **Programas Vinculados Diretamente às Obras**

P.02 - Plano Ambiental para Construção – PAC

P.03 - Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação do Projeto

P.04 - Programa de Resgate de Peixes nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras

P.05 - Programa de Contratação e Desmobilização de Mão-de-obra

### **Programas de Monitoramento, Controle, Manejo e Conservação**

P.06 - Programa de Monitoramento da Sismicidade

P.07 - Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos

P.08 - Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias

P.09 - Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

P.10 - Programa de Monitoramento Climatológico

P.11 - Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

P.12 - Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

P.13 - Programa de Investigação de Contaminação de Solo por Mercúrio nas áreas dos futuros segmentos laterais do reservatório

P.14 - Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudanças

P.15 - Programa de Monitoramento da Flora

P.16 - Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna

P.17 - Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora

P.18 - Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

P.20 - Programa de Monitoramento da Avifauna

P.21 - Programa de Monitoramento de Quirópteros

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

P.23 - Programa de Monitoramento de Mamíferos Terrestres

P.24 - Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-Aquáticos

P.25 - Programa de Monitoramento da Ictiofauna

P.26 - Programa de Investigação Genética de Ictiofauna

P.27 - Programa de Repovoamento de Ictiofauna Nativa a Jusante

P.28 - Programa de Transposição de Ictiofauna

P.29 - Programa de Controle e Prevenção de Doenças

P.30 - Plano de Ação e Controle da Malária

P.31 - Programa de Preservação do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico

P.32 - Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento do Patrimônio Fossilífero

### **Programas Compensatórios**

P.33 - Programa de Implantação da Área de Preservação Permanente do reservatório – APP

P.34 - Programa de Recomposição Florestal

P.35 - Programa de Compensação Ambiental – Unidade de Conservação

P.36 - Programa de Reforço à Infraestrutura e aos Equipamentos Sociais

P.37 - Programa de Apoio à Reinscrição e Fomento das Atividades Econômicas Locais

P.38 - Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade de Turismo

P.39 - Plano de Desenvolvimento dos Territórios da Área de Influência

P.40 - Programa de Compensação pela Perda de Terras e Deslocamento Compulsório de População

### **Programas de Apoio ao Plano de Gestão Ambiental**

P.41 - Programa de Interação e Comunicação Social

P.42 - Programa de Educação Ambiental

P.43 - Programa de Acompanhamento da Atividade Pesqueira

### **Programas Especiais**

P.44 - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA

Todos os Programas Ambientais foram detalhados segundo uma estrutura comum apresentada abaixo:

- Introdução / Justificativa - descrição da(s) situação(ões)/problema(s) a ser(em) trabalhado(s), ou seja, qual(is) o(s) impacto(s) resultante(s) da atividade que pode(m) ser minimizado(s) com o Programa;
- Objetivo - explicitação dos objetivos gerais e específicos do Programa;
- Metas - apresentação das metas a serem atingidas, as quais são, sempre que possível, são estabelecidas em termos quantitativos, de modo a viabilizar a verificação do seu cumprimento;
- Área de Abrangência – descrição das áreas e aspectos do empreendimento que serão afetados por cada Programa;
- Base Legal e Normativa – descrição dos requisitos legais, normas e diretrizes, atendidos por cada Programa;
- Metodologia / Atividades a serem desenvolvidas - descrição do modo como é desenvolvido o Programa, explicitando métodos e técnicas específicas;
- Indicadores de Desempenho – indicação da eficiência do Programa, estando relacionados aos Objetivos e Metas;
- Etapas / Prazos – descrição sucinta das etapas de execução dos Programas e apresentação dos períodos de execução de cada etapa;

- Relatórios – estabelecimento da forma de documentação de cada Programa e a periodicidade da consolidação da mesma em relatórios, com definição também das normas de circulação / distribuição dos mesmos;
- Recursos Humanos e Materiais Necessários – discriminação dos recursos físicos e humanos a serem alocados de maneira específica, especialmente nos casos de Programas que necessitam da estruturação de equipes especializadas próprias, onde são listadas as diversas atividades técnicas e/ou administrativas a serem realizadas no âmbito de cada Programa;
- Parcerias Recomendadas – indicação de instituições privadas ou públicas, ligadas às áreas de educação e meio ambiente, e de outros parceiros locais capazes de colaborar com as ações dos Programas;
- Interface com outros Planos, Programas e Projetos – interpretação da relação entre os Programas, quando houver.

## 4.2

### **Estrutura Organizacional**

A coordenação dos Programas Ambientais desse PBA, cuja implantação é de responsabilidade direta do empreendedor, exigirá o apoio de uma Equipe de Gestão Socioambiental (EGSA), que terá as seguintes atribuições principais:

- Programar, de maneira sincronizada, a execução de todas as campanhas e demais atividades integrantes dos Programas Ambientais;
- Assessorar o empreendedor no processo de seleção e contratação de empresas e/ou consultores especializados, conforme necessário para o cumprimento do escopo e das especificações técnicas de cada Programa Ambiental;
- Interagir e supervisionar os trabalhos de empresas e consultores especializados que serão envolvidos na execução dos diversos Programas Ambientais;
- Estabelecer procedimentos padronizados e normas de documentação de aplicação geral, de maneira a garantir a padronização dos relatórios a serem gerados no âmbito de cada Programa Ambiental e garantir a coerência do conjunto em termos de nível de detalhamento e estrutura analítica;
- Analisar e avaliar os resultados cumulativos de cada Programa Ambiental, inclusive quanto à identificação de alterações ambientais atribuíveis às obras, solicitando a adequação de procedimentos construtivos ou outras medidas corretivas que se fizerem pertinentes;
- Identificar desvios com relação ao previsto no PBA e coordenar com o empreendedor e as empresas especializadas responsáveis por cada Programa Ambiental, as ações necessárias para corrigir o problema;

- Conduzir as gestões necessárias junto ao IBAMA, nos casos em que os resultados cumulativos de algum Programa Ambiental indicarem a necessidade de adequação do seu escopo ou especificações técnicas;
- Produzir, com a periodicidade a ser definida pelo IBAMA, os Relatórios de Acompanhamento da Implantação do PBA, consolidando os resultados cumulativos de todos os Programas Ambientais para uma mesma data de corte.
- Treinar e capacitar os funcionários da obra em ações de educação ambiental e no código de condutas/posturas a serem utilizadas pelos mesmos.

As funções executivas concentrar-se-ão na Equipe de Gestão Ambiental do empreendedor, composta por equipes especializadas que atuarão no monitoramento ambiental e de segurança do trabalho da obra. A construtora que executará a obra contará, por sua vez, com uma estrutura de gestão própria composta por uma Gerência Ambiental e uma Gerência de Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho. A equipe da Construtora será responsável pela gestão ambiental diária das obras e deve reportar-se à Equipe de Gestão Ambiental.

A implementação do PBA também demandará uma Equipe de Supervisão Ambiental, que terá a responsabilidade de garantir a execução das diretrizes e medidas previstas nos Programas Ambientais, visando a prevenir ou minimizar a ocorrência de impactos. Esta equipe fiscalizará as ações de responsabilidade das empresas de construção, tendo as seguintes responsabilidades específicas:

- Fiscalizar a implementação de todas as diretrizes, medidas e procedimentos previstos nos Programas Ambientais;
- Interromper provisoriamente serviços, quando necessário e com o consentimento do empreendedor, caso não estejam de acordo com os procedimentos licenciados;
- Implementar os Treinamentos e Capacitação dos trabalhadores da obra, participando, também, como instrutores, do treinamento das equipes de meio ambiente das empresas, a fim de uniformizar os procedimentos ambientais contidos nos Programas Ambientais;
- Fazer cumprir os cronogramas e analisar as rotinas de obras;
- Orientar a construtora na execução dos procedimentos previstos no PBA.

Segue o detalhamento dos Programas Socioambientais que compõem o PBA.

---

## **Anexo 1 – Projeto das Instalações de Apoio**

---