

0A	25/07/16	Emissão Inicial	AMM	PMT
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrição</i>	<i>Por</i>	<i>Aprov.</i>

 XINGU RIO TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A.		<i>Nome da Obra</i> SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE BELO MONTE XINGU – TERMINAL RIO		
		<i>Título do documento</i> PROJETO BÁSICO – LEILÃO ANEEL Nº 07/2015 BASIC PROJECT –AUCTION ANEELNº 07/2015 MEMORIAL DESCRITIVO DESCRIPTIVE MEMORIAL		
<i>Projetado</i>	AMM	25/07/16	<i>Disciplina</i>	Civil
<i>Aprovado</i>	PMT	25/07/16	<i>Nº Projetista</i>	TD1108-SE-RIO-C- MD-0001
<i>Responsável</i>	NXM	25/07/16	<i>Status: Report</i>	
<i>CREA Nº</i>	1002993 1988-03-04		<i>Rev.</i>	0A
			<i>Folha</i>	1/29
			<i>Nº XRTE</i>	



MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO

A subestação Terminal Rio é nova e nela será instalada a conversora do Bipolo 2, também 500kV ca / 800kV cc que levará energia para a conversora Terminal Rio, localizada no estado do Rio de Janeiro. Esta ampliação ficará sob a responsabilidade da XRTE – Xingu Rio Transmissora de Energia.

O Bipolo 2 têm por objetivo principal permitir que a energia gerada na Usina Hidrelétrica de Belo Monte seja transportada para a região centro-sul do Brasil, reforçando o sistema interligado, que alimenta os principais centros consumidores do país, assim como ocorre no Bipolo 1.

Enquanto o Bipolo 1 já se encontra com sua construção em pleno andamento, pela BMTE, o Bipolo 2 está na fase inicial de projeto, sob a responsabilidade da XRTE.

A Figura 1A apresenta a planta que permite visualizar a subestação, porém trata-se de um desenho preliminar que sofrerá algumas modificações quando for executado o projeto executivo

DESCRIPTIVE MEMORIAL

1. INTRODUCTION

The Terminal Rio substation is new and will have the Bipole 2 converter station, 500kV ac / 800kV dc that will take energy to the converter Terminal Rio, in the state of Rio de Janeiro. This expansion will be the responsibility of XRTE - Xingu Rio Transmissora de Energia.

Bipole 2 main aim is to allow the energy generated in the Belo Monte Hydroelectric Plant is transported to the center-south region of Brazil, reinforcing the interconnected system that feeds the country's main consumer centers, just like in the Bipole 1.

While the Bipole 1 is already with its construction in full swing, by the BMTE, the Bipole 2 is in the initial phase of the project, under the responsibility of XRTE.

Figure 1A shows the plan to visualize the this substation, but this is a preliminary design that will undergo some changes when the executive design is made



Na Figura 1B é apresentado o diagrama unifilar: Figure 1B shows the single line diagram:
unifilar:

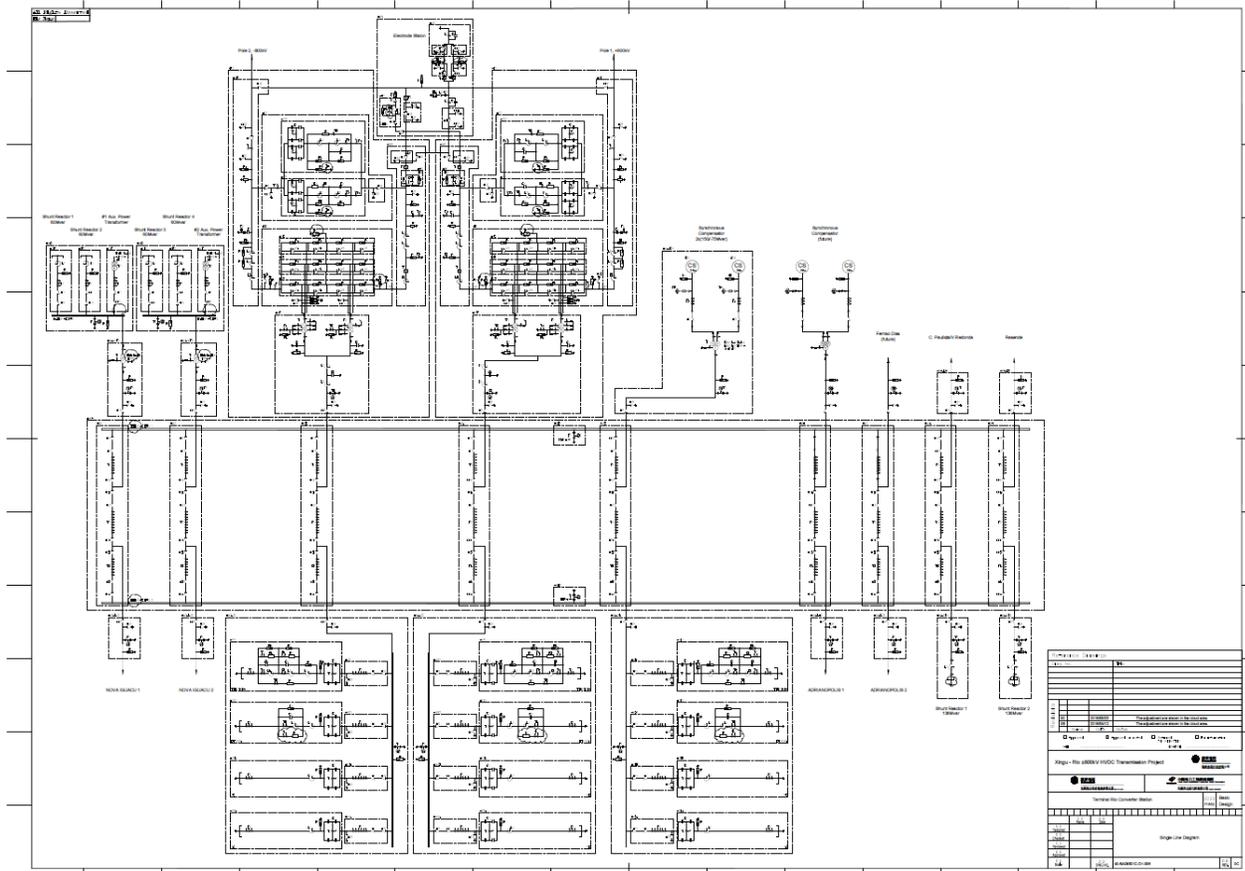


Figura 1B – Diagrama Unifilar da Subestação Terminal Rio
Figure 1B – Single Line Diagram of Terminal Rio Substation

No lado sul estão localizados conjuntos de filtros em CA. No lado norte fica o pátio de CC e a saída da LT 800kV cc para a conversora Xingu. A leste, estão as saídas das LT's de Furnas.

On the south side are located AC filter sets. On the north side is the DC courtyard and the output of TL 800kV dc for converter Xingu. To the east, there are the Furnas Transmission Lines.



2. OBJETIVO

O objetivo deste memorial descritivo é prover as informações fundamentais referentes à implantação do Bipolo 2, que permitam a análise pelos órgãos ambientais dos impactos provocados por esta instalação e as medidas mitigadoras a serem adotadas.

Os principais pontos a serem abordados neste memorial descritivo são:

- concepção da terraplenagem das áreas dos platôs a serem implantados;
- localização e tratamento das áreas de “bota-fora” resultantes dos trabalhos de terraplenagem;
- esquema das drenagens de água pluvial interna e externa;
- esquema da captação de eventuais vazamentos de óleo e sua separação da água de combate a incêndios ou proveniente das chuvas;
- breves referências com relação à implantação dos canteiros de obras.

3. LOCALIZAÇÃO

A estação conversora de Terminal Rio está localizada na Zona de Transição Urbana/Rural do município de Paracambi (Estado do Rio de Janeiro), com os seguintes vértices:

- ✓ V1- 626830,896 m E / 7495107,111 m S

2. OBJECTIVE

The objective of this descriptive report is to provide key information regarding the implementation of the Bipole 2, allowing the analysis by environmental agencies impacts caused by this installation and mitigation measures to be adopted.

The main points to be addressed in this descriptive memorandum are:

- design of embankment areas of plateaus to be deployed;
- location and treatment of the areas of "send-off" resulting from earthworks;
- drainage scheme of internal and external rainwater;
- capture scheme of possible oil leaks and its separation from water to fire fighting or from the rain;
- brief references regarding the implementation of the construction sites.

3. LOCATION

The converter station Xingu is located in the transition area urban/rural of the municipality of Paracambi, Rio de Janeiro, with the following vertices:

- ✓ V1- 626830,896 m E / 7495107,111 m S

- ✓ V2- 627051,218 m E / 7493855,327 m S



Projeto de Transmissão Xingu-Rio
± 800kV UHVDC

MEMORIAL DESCRITIVO

- ✓ V2- 627051,218 m E/ 7493855,327 m S
- ✓ V3- 626242,679 m E/ 7493572,416 m S
- ✓ V4- 625989,490 m E/ 7494186,940 m S

As distâncias das cidades mais próximas são:

A- Paracambi

- ✓ Distância até a capital 76 km;

B- Seropédica

- ✓ Distância até a capital 75 km
- ✓ Distância até SE Terminal Rio: +/- 15 km.

C- Pirai

- ✓ Distância até a capital 89 km
- ✓ Distância até SE Terminal Rio: +/- 20 km.

D- Japeri

- ✓ Distância até a capital 70 km
- ✓ Distância até SE Terminal Rio: +/- 8,40 km.

E- Itaguaí

- ✓ Distância até a capital 73 km
- ✓ Distância até SE Terminal Rio: +/- 30 km.

F- Mendes

- ✓ Distância até a capital 92 km
- ✓ Distância até SE Terminal Rio: +/- 15 km.

G- Miguel Pereira

- ✓ Distância até a capital 120 km
- ✓ Distância até SE Terminal Rio: +/- 34 km.

- ✓ V3- 626242,679 m E/ 7493572,416 m S
- ✓ V4- 625989,490 m E/ 7494186,940 m S

Distances to the nearest cities are:

A- Paracambi

- ✓ Distance to the capital 76 km;

B- Seropédica

- ✓ Distance to the capital 75 km
- ✓ Distance to the Terminal Rio substation: +/- 15 km.

C- Pirai

- ✓ Distance to the capital 89 km
- ✓ Distance to the Terminal Rio substation: +/- 20 km.

D- Japeri

- ✓ Distance to the capital 70 km
- ✓ Distance to the Terminal Rio substation: +/- 8,40 km.

E- Itaguaí

- ✓ Distance to the capital 73 km
- ✓ Distance to the Terminal Rio substation: +/- 30 km.

F- Mendes

- ✓ Distance to the capital 92 km
- ✓ Distance to the Terminal Rio substation: +/- 15 km.

G- Miguel Pereira

- ✓ Distance to the capital 120 km
- ✓ Distance to the Terminal Rio substation: +/- 34 km



XINGU RIO
TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A.

DESCRIPTIVE MEMORIAL

Projeto de Transmissão Xingu-Rio
± 800kV UHVDC

MEMORIAL DESCRITIVO



Localização da Área de Implantação da SE (imagem Google Earth)
Location of the area of the substation obtained in Google Earth



XINGU RIO
TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A.

Projeto de Transmissão Xingu-Rio
± 800kV UHVDC

DESCRIPTIVE MEMORIAL

MEMORIAL DESCRITIVO



Imagem com indicação da localização da Estação Conversora extraída do Google Earth.
Image showing the location of the converting station taken from Google Earth.



Imagem com indicação da localização da Estação Conversora, canteiro e bota fora extraída do Google Earth.

Image showing the location of the converting station, temporary facilities and disposal area taken from Google Earth.



4. CONCEPÇÃO DA TERRAPLENAGEM

A terraplenagem das áreas onde se instalará o Bipolo 2 teve seus níveis definidos de modo a permitir a implantação na subestação com a menor movimentação de terra possível.

Para facilitar as instalações dos prédios de válvulas, edifício de controle, fundações dos transformadores e via de transferência, toda esta área, pertencente ao núcleo da estação conversora, terá platô na horizontal, ou seja, com declividade zero.

Para as áreas dos filtros a declividade será limitada ao máximo de 0,5%, de modo a facilitar sua instalação e a dos equipamentos a eles associados.

Na área remanescente, referente ao pátio dos equipamentos de corrente contínua, a declividade foi estabelecida em 1% de modo a equilibrar os volumes de corte e aterro.

O projeto de terraplenagem aqui apresentado é preliminar e deverá ser ajustado por ocasião do

4. EARTHWORK CONCEPTION

The embankment of the areas where Bipole 2 will be installed had their defined levels to allow the deployment of the substation with the smaller amount of land movement.

To facilitate installation of the valve halls, control building, foundations for transformers and transfer way, this entire area belonging to the core of the converter station will have plateau horizontally, ie with zero slope.

For filter areas the slope is limited to a maximum of 0.5%, in order to facilitate their installation and equipment associated therewith.

In the remaining area, referring to DC equipment yard, the slope was set at 1% in order to balance the volumes of cut and fill.

The earthwork project presented here is preliminary and will be adjusted during the executive substation



projeto executivo da subestação, ocasião em que o arranjo eletromecânico será aprimorado e certamente incorporará algumas alterações. Contudo, a essência deste projeto preliminar não será modificada e, na ocasião, os volumes de corte e aterro serão otimizados, variando-se os níveis finais dos platôs e/ou os valores das declividades.

project, at which the electromechanical arrangement will be improved and certainly incorporate some changes. However, the essence of this preliminary project will not be modified and, on occasion, the cut and fill volumes will be optimized by varying the final levels of plateaus and / or the values of the slopes.

A otimização do projeto de terraplenagem visa, além da óbvia busca à redução de custos, evitar que se necessite trazer material de empréstimo de jazidas externas ou que se tenha quantidades excessivas de “bota-fora”, além da inevitável remoção da camada superficial de terra vegetal.

The optimization of earthmoving project aims, besides the obvious search to reduce costs, avoid the need to bring external sources of borrow material or that have excessive amounts of "send-off", but the inevitable removal of the surface layer of soil vegetable

Com a concepção acima indicada estão sendo previstos os seguintes volumes na movimentação de terra:

With the above design are foreseen the following volumes in the land of drive:

- limpeza do terreno em uma área de 975.000m², considerando-se a retirada de uma camada de material orgânico com 30cm de espessura.....98.790m³;

- land clearing in an area of 975.000m² considering the removal of a layer of organic material with 30cm thick 98.790m³;

- corte do terreno , medido a partir de seu estado natural, sem considerar o empolamento

- land cut, measured from its natural state, without considering the



resultante de sua remoção763.140m³; resulting swelling of removal 763.140m³;

- aterro, medido após a compactação.....996.610m³; - landfill, measured after compression996.610m³;

- material de empréstimo, considerando-se que para o aterro consumirá 1,30 vezes o volume de material obtido no corte.....432.792m³ - borrow material, considering that for the landfill will consume 1.30 times the volume of material obtained in the cutting..... 432.792m³.

O material proveniente da limpeza do terreno necessitará de uma área de aproximadamente 29.000m² se considerarmos deposição de material com 1,5m de altura média. The material from land clearing requires an area of approximately 29,000m² considering deposition material with 1.5m of average height.

Esta área está disponível a leste das instalações do Bipolo 2 e, após a conclusão dos serviços de terraplenagem, será regularizada, de modo a permitir o fluxo das águas pluviais sem provocar erosões. Esta área será integralmente replantada com espécies nativas da região. This area is available east of the Bipole 2 and, after the completion of earthworks, will be regularized in order to allow the flow of rainwater without causing erosion. This area will be fully replanted with native species.

Toda a área terraplenada será devidamente compactada e sua superfície livre coberta por camada de brita nº 2 com 10cm de espessura. Com esta providência estará garantido que não haverá All earthworked area will be properly compacted and its free surface covered by layer of nr.2 crushed stone 10cm thick. With this measure will be guaranteed that there will be no carrying of material for the drainage



carreamento de material para a rede de drenagem a ser instalada nos pátios.

No Anexo 1 são apresentados os 3 desenhos que compõem o projeto preliminar da terraplenagem. Neles são indicadas as características que serão exigidas para sua execução. Estes documentos contém todos os elementos básicos necessários à coleta de preços e seleção da empresa a ser contratada para a execução deste serviço.

5. CONCEPÇÃO DA DRENAGEM

O terreno natural onde será implantado o Terminal Rio tem um escoamento natural que encaminha as águas pluviais em direção a lagos posicionados em pontos de níveis mais baixos, nos limites da área. Com a terraplenagem a ser feita no local, o escoamento natural será eliminado, mas o sistema de drenagem a ser implantado na subestação, permitirá direcionar esse acumulo de aguas pluviais nas mesmas direções, minimizando desta maneira qualquer impacto ambiental na região, localizada na jusante da subestação.

system to be installed in the courtyards.

Annex 1 shows the three drawings that make up the preliminary design of earthworks. In these drawings are shown the characteristics to be required for its implementation. These documents contain all the basic elements necessary for price collection and selection of the company to be contracted to perform this service.

5. DRAINAGE CONCEPTION

The natural terrain where it will be installed Terminal Rio has a natural flow that directs rainwater toward the lakes positioned at points of lower levels within the limits of the area. With the earthwork to be done on site, the natural paths will be eliminated, but the drainage system to be deployed in the substation, will direct this accumulation of rain waters in the same directions, thereby minimizing any environmental impact on the region, located downstream of the substation.



Na Figura 2 é apresentada a topografia da área, tendo sido destacados os talvegues naturais e indicada a área prevista para “bota-fora” do material de limpeza proveniente dos serviços de terraplenagem.

Figure 2 shows the topography of the area having been highlighted the natural watercourses and indicated the area planned for "send-off" of the cleaning material from the earthworks.

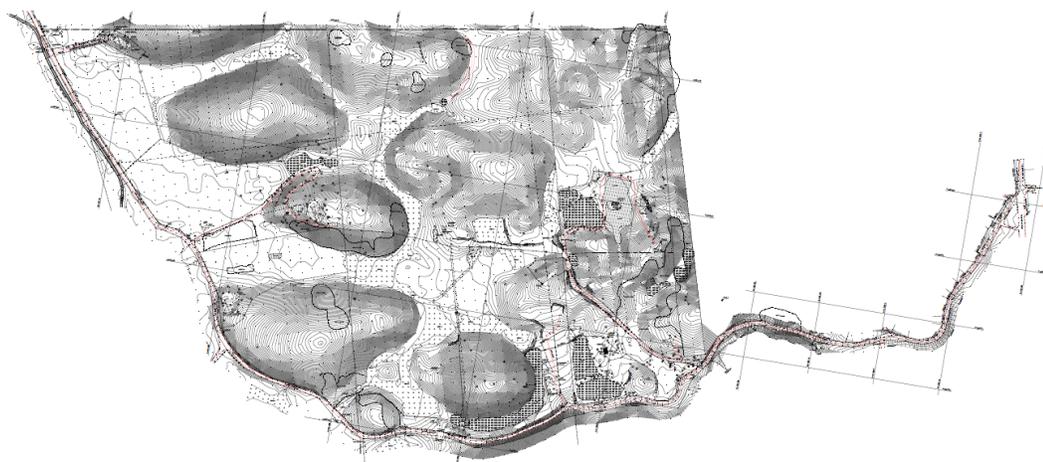


Figura 2 – Talvegues existentes no terreno natural antes da terraplenagem

Figure 2 – Natural watercourses before earthwork

No Anexo 2 são apresentados dois desenhos contendo o anteprojeto da drenagem a ser feita nos pátios da conversora e também a que será construída externamente a esses pátios para conduzir adequadamente as águas coletadas para os pontos de deságue.

Annex 2 shows two drawings containing the preliminary design of the drainage to be made in the courtyards of the converter and also to be built outside these patios to properly conduct water collected to spillways.



Nos desaguadouros serão construídos dissipadores de energia hidráulica, de modo a eliminar a possibilidade de erosões decorrentes da concentração das descargas em pontos isolados.

In spillways hydraulic energy dissipators will be constructed to eliminate the possibility of erosion resulting from the concentration of discharge at isolated points.

No pátio serão construídos drenos formados pela abertura de valas que serão forradas por manta geotêxtil e preenchidas com brita. Dentro destas valas serão instalados tubos perfurados. Estes drenos serão colocados a cada 30m aproximadamente e conduzirão a água coletada no pátio para caixas de passagem.

In the courtyard will be constructed drains formed by trenching which will be lined with geotextile and filled with gravel. Within these ditches perforated pipes will be installed. These drains will be placed about every 30m and conduct water collected in the courtyard to pass boxes.

As caixas de passagem serão de alvenaria, concreto ou PVC e estarão instaladas nos coletores principais, formados por tubos de concreto, PEAD ou PVC, enterrados convenientemente, os quais transportarão as águas para os desaguadouros.

The passage boxes will be made of masonry, concrete or PVC and will be installed in the main collectors, consisting of concrete pipes, PEAD or PVC, conveniently buried, which will transport the water to the spillways.

A localização dos desaguadouros será o mais próximo possível dos talwegues naturais do terreno.

The location of the spillways will be as close to the natural terrain watercourses.

Nos pés e topos dos taludes serão instaladas tubulações tipo meia-cana com a finalidade de evitar a

On top and foot of slopes half-round type pipes will be installed in order to prevent the formation of erosion furrows in them.



formação de sulcos de erosão nos mesmos.

Nos arruamentos internos serão construídas caixas tipo boca-de-lobo para coletar a água que corre pelas sarjetas. Estas caixas serão conectadas aos coletores principais por meio de tubulações similares às dos coletores.

Todas as tubulações terão declividade mínima de 0,5% e a memória de cálculo determinará as profundidades, diâmetros e inclinações para que sejam obtidas as vazões necessárias, mantendo-se as velocidades dentro de valores que não propiciem assoreamento das tubulações nem desgaste das mesmas, por escoamentos em regime turbulento.

Junto aos prédios de válvula serão instalados 12 transformadores de grande porte, o maior deles contendo cerca de 120.000 litros de óleo.

Considerando que eventualmente um acidente possa provocar o vazamento de todo o óleo de uma dessas unidades, em volta de cada fundação será construída uma bacia de captação com volume

On the internal roads will be built storm drain type boxes to collect the water that runs through the gutters. These boxes will be connected to the main collectors through similar pipes to collectors.

All pipes have minimum slope of 0.5% and the calculation memory determine the depths, diameters and inclinations so that the necessary flow rates are obtained, maintaining the speed within values that do not allow silting of pipes or wear out them, by flow in turbulent regime.

By the valve halls will be installed 12 large transformers, the biggest of them containing about 120,000 liters of oil.

Whereas an accident possibly may cause the leakage of all the oil from one of these units, around each foundation will build a collection basin with a total volume at least equal to the amount of a transformer oil. This



total pelo menos igual à quantidade de óleo de um transformador. Esta bacia será preenchida com brita nº 3, pelo menos nos 30cm superiores, de maneira que um eventual incêndio do óleo seja abafado ao atingir a bacia.

Todas as bacias serão interligadas por meio de tubulação de ferro fundido a uma caixa separadora de água e óleo com capacidade de acumulação de todo o óleo do maior transformador. Esta tubulação terá caixas de passagem similares a da drenagem de águas pluviais, para que seja possível sua inspeção e manutenção.

Todo o sistema de captação e separação de óleo seguirá as prescrições da norma NBR 13231 da ABNT.

Exemplo de caixa separadora a ser instalada nesta estação conversora está mostrado no Anexo 3. Esta caixa será calculada e detalhada no projeto executivo, bem com a rede de drenagem de óleo e seguirá as recomendações da API Publication 421 (American Petroleum Institute) – Monographs on Refinery Environmental Control –

bowl is filled with grit # 3 at least in the upper 30 cm, so that any fire is stifled when oil reaches the basin.

All basins will be interconnected to a separator of oil and water box by means of cast-iron pipes. This box is able to accumulate the entire oil volume of the largest transformer. Passage boxes similar to those used for storm drainage will be installed along the pipes to allow inspection and maintenance.

The entire collection system and oil separation will follow the requirements of NBR 13231 of ABNT.

Sample of separator box to be installed in this converter station is shown in Annex 3. This box will be calculated and detailed in the executive project, as well as the oil drainage network and follow the recommendations of API Publication 421 (American Petroleum Institute) - Monographs on Refinery Environmental Control - Management



Management of Water Discharges
– Design and Operation of Oil-
Water Separators.

O dimensionamento da caixa separadora e da rede de drenagem de óleo levará em conta o volume de óleo dos transformadores, a contribuição pluvial da chuva de projeto sobre todo o conjunto de bacias e a vazão do sistema de combate a incêndio nos transformadores que será adotado e retirado após o acidente.

A saída da caixa separadora de óleo e água será conectada à rede de drenagem pluvial tendo em vista que todo o óleo eventualmente vazado ficará retido na mesma.

Alguns outros locais da subestação terão equipamentos contendo óleo, porém em volumes sensivelmente menores, como por exemplo os grupos motores-geradores diesel. Apesar disso, também serão construídas caixas separadoras de óleo pequenas, mas que evitem que qualquer vazamento seja conduzido para a rede de drenagem ou para o lençol freático.

of Water Discharges - Design and
Operation of Oil-Water Separators.

The design of the separator box and the oil drainage system will take into account the volume of transformer oil, the rain contribution of the project rain on the entire set of basins and flow of the fire-fighting system in transformers which will be adopted and removed after the accident.

The output of the separator box of oil and water is connected to the rainwater drainage network considering that all oil may be leaked will be retained therein.

Some other substation sites have equipment containing oil, but in considerably smaller volumes, such as diesel-engine generators groups. Nevertheless, too small oil separation tanks will be built, so that prevent any leakage is led into the drainage system or groundwater table.



Caso no projeto executivo seja decidido adotar baterias chumbo-ácidas, as salas do prédio de controle onde as mesmas forem instaladas serão providas de chuveiros de acionamento rápido e lava-olhos, para segurança dos operadores. A rede de drenagem das mesmas conduzirá toda a água coletada para uma caixa neutralizadora, localizada antes da conexão à rede pluvial da subestação.

6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O documento "Plano de Canteiro e de Mobilização" já analisa com bastante profundidade as consequências decorrentes da instalação de canteiro de obras e mobilização de um significativo contingente, indicando possíveis impactos ambientais que esta obra possa vir a causar e as medidas mitigadoras que deverão ser observadas.

If in the executive project is decided to adopt lead-acid batteries, the rooms inside de control building where they will be installed will be provided with quick trigger showers and eyewash for operator safety. The drainage network lead all the water collected for a neutralizer box, located before the connection to the rainwater drainage system of the substation.

6. ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL IMPACTS

The document "Site Planning and Mobilisation" already looks quite depth the consequences of the construction site installation and deployment of a significant contingent, indicating possible environmental impacts that this work is likely to cause and mitigation measures to be observed .



ANEXOS	ANNEXES
Anexo 1 – Terraplenagem <ul style="list-style-type: none">- Planta- Seções Longitudinais- Seções Transversais	Annex 1 – Earthwork <ul style="list-style-type: none">- Plan- Longitudinal Sections- Transvbersal Sections
Anexo 2 – Drenagem <ul style="list-style-type: none">- Águas Pluviais e Óleo – Planta- Área Externa – Planta	Annex 2 – Drainage <ul style="list-style-type: none">- Stormwater and Oil – Plan- External Area – Plan
Anexo 3 – Separação de Óleo <ul style="list-style-type: none">- Caixa Separadora de Óleo e Água - Formas	Annex 3 – Oil Separation <ul style="list-style-type: none">- Separator Oil and Water Box - Formwork



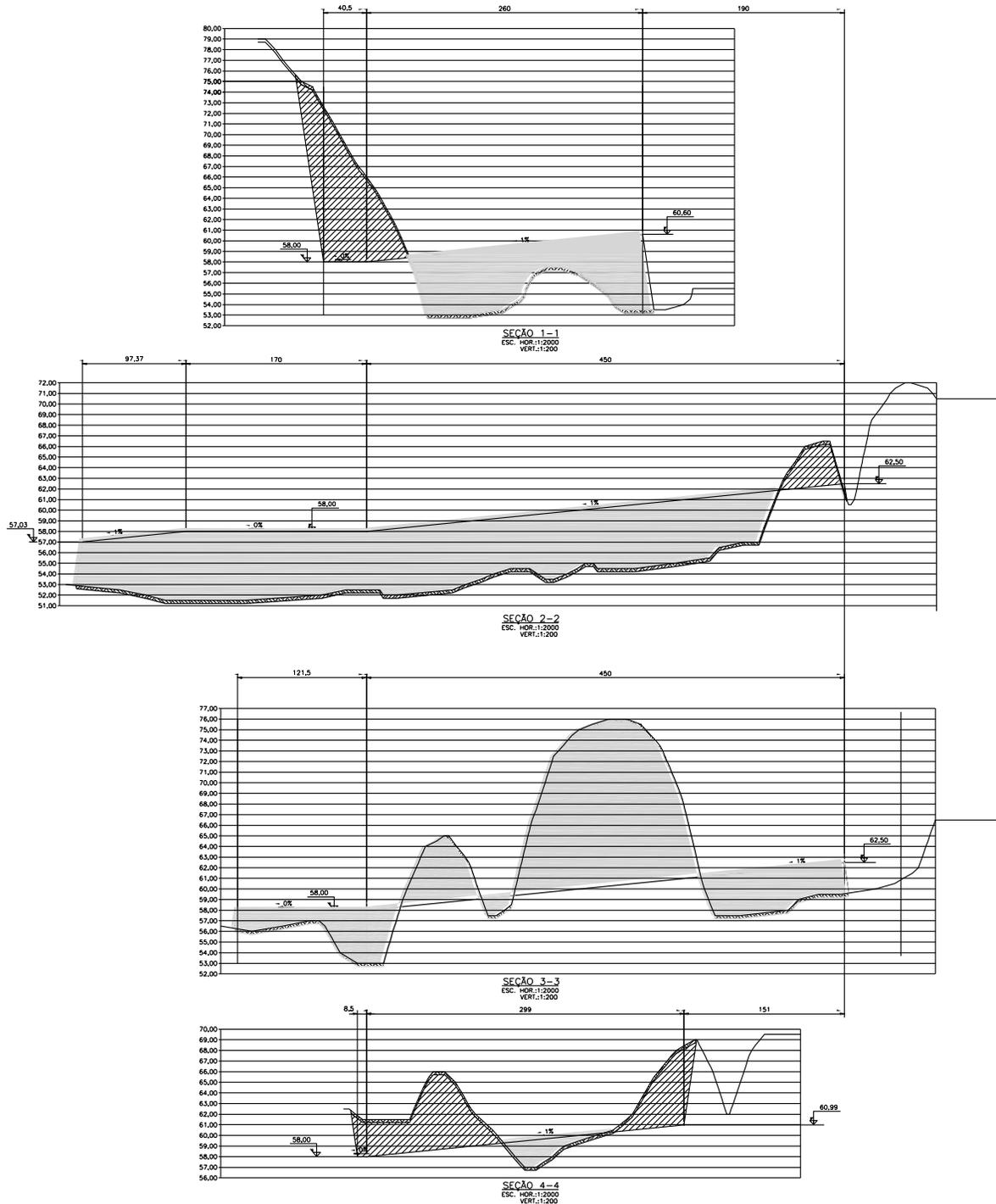
XINGU RIO
TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A.

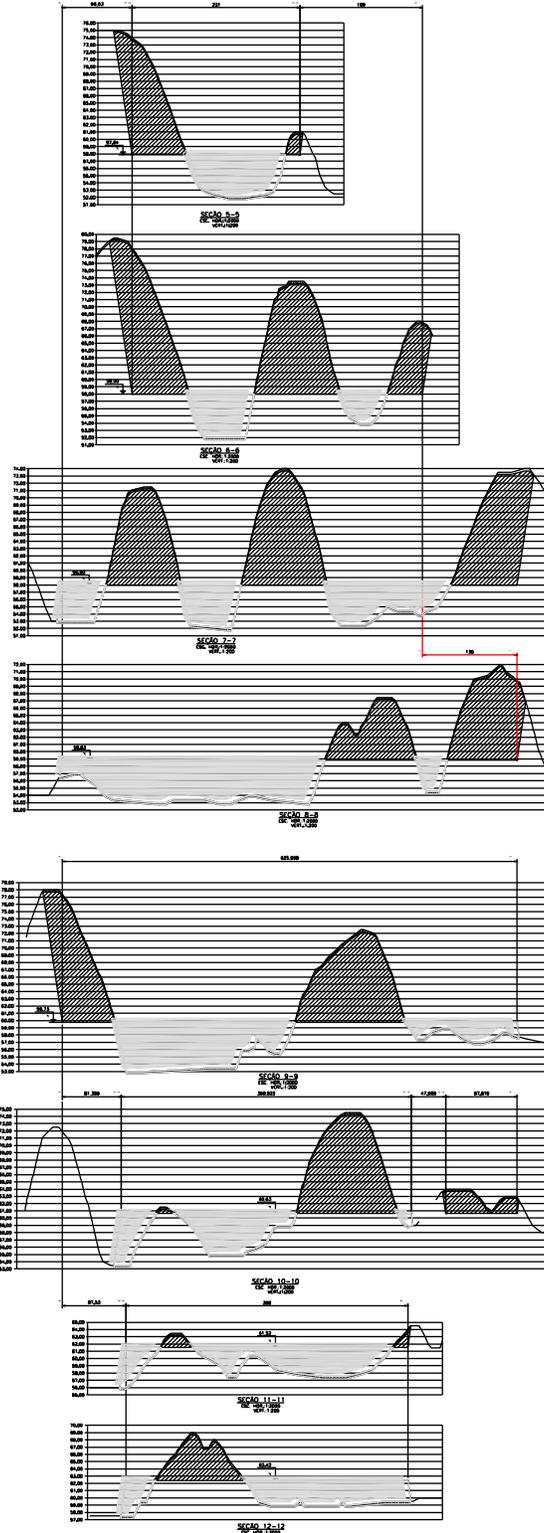
Projeto de Transmissão Xingu-Rio
± 800kV UHVDC

DESCRIPTIVE MEMORIAL

MEMORIAL DESCRITIVO

Anexo 1 – Terraplenagem / Annex 1 – Earthwork







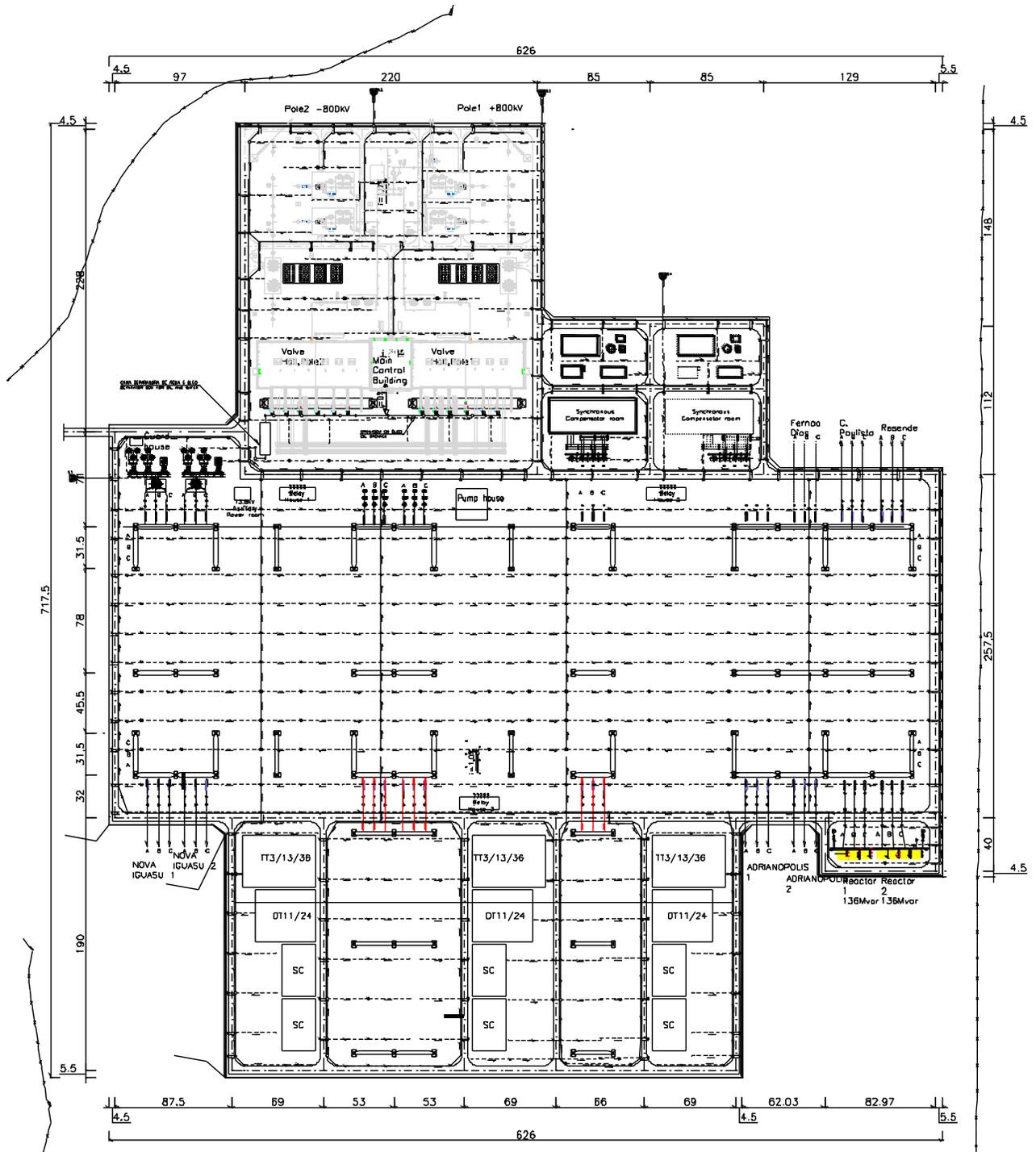
XINGU RIO
TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A.

Projeto de Transmissão Xingu-Rio
± 800kV UHVDC

DESCRIPTIVE MEMORIAL

MEMORIAL DESCRITIVO

Anexo 2 – Drenagem / Annex 2 – Drainage





XINGU RIO
TRANSMISSORA DE ENERGIA S.A.

Projeto de Transmissão Xingu-Rio
± 800kV UHVDC

DESCRIPTIVE MEMORIAL

MEMORIAL DESCRITIVO

Anexo 3 – Separação de Óleo/ Annex 3 – Oil separation

