

PIRAPORA ENERGIA S.A.

São Paulo, 06 de janeiro de 2014.

À Unidade de Gerenciamento de Projetos - UGP
Sr. Fernando Jorgino Blanco

Ref.: Terceiro Instrumento Particular de Aditivo ao Contrato de Prestação de Serviços
nº ASE/GEC/2004/01/2011
Consórcio PCH Pirapora

Parecer nº 04/14

Prezados Senhores,

Solicitam-nos V.S^{as}. análise acerca da possibilidade de promover o terceiro termo de aditamento ao Contrato de Prestação de Serviços nº ASE/GEC/2004/01/2011, celebrado em 19 de janeiro de 2012, que formalizou a contratação do Consórcio PCH Pirapora, para a realização das obras de construção da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Pirapora.

A Unidade de Gerenciamento de Projetos - UGP apresenta a seguinte justificativa para a promoção do aditamento do contrato de prestação de serviços:

2 – Histórico

Em 19/01/2012 foi firmado o Contrato nº ASE/GEC/2004/01/2011, com o Consórcio PCH Pirapora, com o prazo contratual de 24 (vinte e quatro) meses, no valor de R\$ 101.475.706,41 (cento e um milhões, quatrocentos e setenta e cinco mil, setecentos e seis reais e quarenta e um centavos), base monetária setembro/2011, para execução das Obras de Construção da Pequena Central Hidrelétrica PCH Pirapora. A autorização de início ocorreu em 13/02/2012.

A PCH Pirapora foi integralizada para a Pirapora Energia S.A., com a transferência pela EMAE dos direitos e deveres do contrato de implantação destes ativos através do 1º Instrumento Particular de Aditamento ao Contrato Administrativo.

Após a campanha de sondagens, novas investigações geológicas e escavações dos taludes, encontrou-se um terreno não tão favorável, quanto o previsto no Projeto Básico, houve a necessidade de alteração nos projetos e consequente planilha de quantidades para melhor adequação técnica da Obra, foi então, celebrado o 2º Termo Aditivo, o qual contemplava:

- Escavação da Casa de Força e Canal de Fuga: devido à adoção de bermas para separação dos lances dos taludes, aumentado o fator de segurança ainda mais em se tratando de um material heterogêneo, com forte controle estrutural representado tanto pelas camadas de rochas quanto pelas estruturas geológicas presentes.

x



PIRAPORA ENERGIA S.A.

- *Escavação da Tomada d'Água e Canal de Adução: adoção de bermas mais largas (de 1,0m para 3,0m) e criação de acessos construtivos, pois no projeto básico não foi considerado como seria retirado o material que sairia do túnel.*

- *Tratamento dos Taludes da Casa de Força e Tomada d'Água: após o mapeamento geológico e classificação geomecânica, foi possível determinar qual o melhor tratamento para cada área escavada. Optou-se em trocar a proteção com tela de aço e concreto projetado, por concreto projetado reforçado com fibras (CPRF) devido a melhor aplicabilidade, aderência e durabilidade em áreas com maior rugosidade como as faces dos taludes em questão.*

- *Ensecadeira de Jusante e Bombeamento: devido à heterogeneidade do material encontrado, não foi possível a limpeza correta do pé da ensecadeira, não possibilitando o esgotamento da área. Após exaustivos estudos, optou-se por realizar, concomitantemente, perfurações e injeções na ensecadeira existente para consolidar e preencher vazios, a construção de uma ensecadeira interna e utilização de um bombeamento eficiente.*

- *Ensecadeira de Montante: devido à espessa camada de aluvião, foi necessária a alteração do eixo da ensecadeira e a cravação de estacas pranchas, já que o aumento da crista e consequente alargamento da saia da ensecadeira não seria possível visto o exíguo espaço de trabalho, delimitado pela barragem já existente.*

Em Abril/13, após ensecamentos das praças de trabalho junto a Casa de Força e da Tomada de Água obteve-se sucesso no esgotamento das áreas, onde foram mobilizadas duas bombas elétricas submersíveis com recalque de dez polegadas, outra similar com recalque de seis polegadas e duas moto bombas tipo draga de seis polegadas. Este bombeamento foi necessário para manter o nível d'água abaixo da elevação de fundação da casa de força, fundamental para a identificação de surgências d'água, com um volume muito maior da capacidade de bombeamento antes prevista em razão do alto grau de permeabilidade da formação geológica.

Com à construção de uma nova ensecadeira para complementar no quesito vedação aquela que foi prevista no projeto, obtivemos sucesso nos esgotamentos das praças e em Maio/13 foi dado início à escavação da Casa de Força para posterior emboque dos túneis.

Nessa ocasião constatou-se a formação geológica na qual ficariam apoiadas as estruturas que compõe a Casa de Força, e sem prejuízos aos quantitativos para ela previstos, optou-se pelo deslocamento lateral da estrutura, em 15 metros no sentido da esquerda hidráulica, de forma a alcançar melhor a fundação e a base para apoio, conforme ilustrações abaixo.

PIRAPORA ENERGIA S.A.

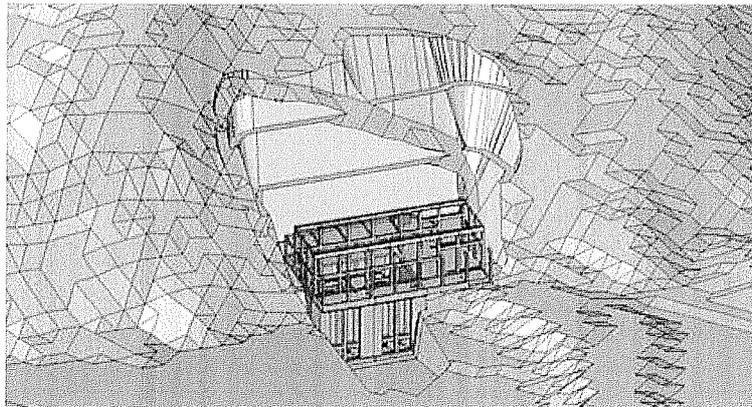


Figura 1 – Posicionamento da Casa de Força antes do deslocamento de 15 metros;

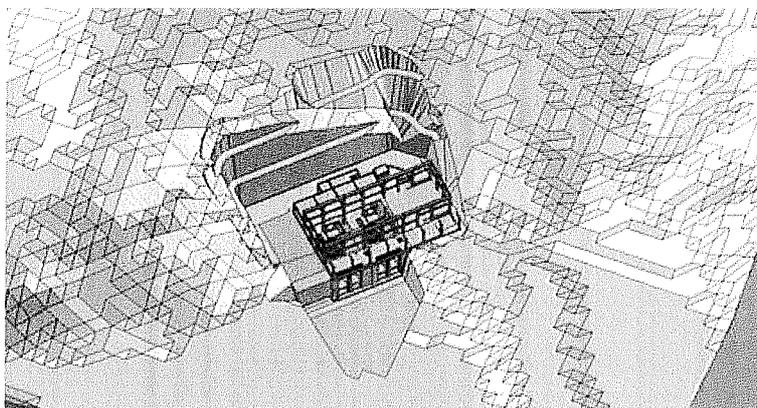


Figura 2 – Posicionamento da Casa de Força depois do deslocamento de 15 metros

Tal mudança condicionou a uma alteração do traçado do túnel ampliando sua seção longitudinal e conseqüentemente os quantitativos inicialmente previstos.

(...)

4- Justificativa

4.1 Proteção dos Taludes do Canal de Adução/ Tomada d'Água

Foi substituída a proteção com gabião manta pelo concreto projetado com fibras e chumbadores, devido a melhor aplicabilidade, aderência e durabilidade em áreas com maior rugosidade como as faces dos taludes em questão.

Essa alteração resultou numa redução de R\$ 1.250.480,04 (-1,23% do valor original do contrato) e num aumento de R\$ 595.389,66 (0,59% do valor contratual)

4.2 Peças Fixas e Embutidas da Casa de Força e Tomada d'Água

No Projeto Básico THEMAG foi realizado uma previsão de quantidades de peças fixas e embutidas, sendo que essas previsões já estão revisadas no Projeto Executivo aprovados, o que resultou num aumento de R\$ 193.614,20 (0,19% do contrato original)

PIRAPORA ENERGIA S.A.

4.3 Proteção dos Taludes da Casa de Força / Canal de Fuga

No Projeto Básico não estava previsto tratamento do talude abaixo da cota 671,40, porém após a escavação não foi encontrado material suficientemente resistente para suportar a escavação em talude vertical, necessário devido ao exíguo espaço. Sendo assim, foi realizada a proteção dos taludes com Concreto Projetado com Fibras, para maior resistência e suporte.

Essa alteração resultou num acréscimo de R\$ 901.870,77 (0,9% do valor contratual)

4.4 Bombeamento da Ensecadeira

Com a extensão do prazo por mais 4 meses, deverá ser previsto o bombeamento da área para esse período, resultando num acréscimo de R\$ 1.149.350,40 (1,13% da planilha original)

4.5 Estrutura de Concreto

Para minimizar o impacto no prazo, será adotado na Concretagem da Casa de Força o sistema de formas deslizantes e concreto bombeado, o que trará substancial economia de tempo a esse serviço.

Essa alteração impactará um acréscimo de R\$ 510.465,60 (0,5% da planilha contratual)

4.6 Túnel de Adução

Com a escavação da Casa de Força já executada, deu início em Junho/13 à escavação do emboque dos túneis, nessa ocasião, mesmo com as campanhas geológicas de prospecção, tornou-se nítida a maior heterogeneidade e complexidade do maciço rochoso a ser escavado.

Houve, portanto, uma variação dos tratamentos previstos em face do tipo de maciço encontrado durante as escavações, solicitando para garantia e manutenção das condições de estabilidade exigidas, suporte acima dos inicialmente previstos e processos de escavação adaptados para maciço "fracos", tipo NATM.

Preliminarmente, para dar suporte às escavações dos emboques utilizou-se o método de Enfilagem com processo de perfuração e revestimento simultâneo, utilizando o método CASING SYSTEM com TOP HAMMER PILOT BIT e RING BIT no contorno da escavação consistindo num conjunto de furos horizontais direcionais, nos quais são complementados



PIRAPORA ENERGIA S.A.

com Injeção de argamassa no solo sob pressão, conforme fotos abaixo. Este processo forma uma abóbada pré – tensionada, sob a qual a escavação pode começar, sem que ocorram deformações e com segurança.

Figura 03 – Execução de enfilagem com processo de perfuração, revestimento simultâneo e Injeção de argamassa no solo sob pressão;

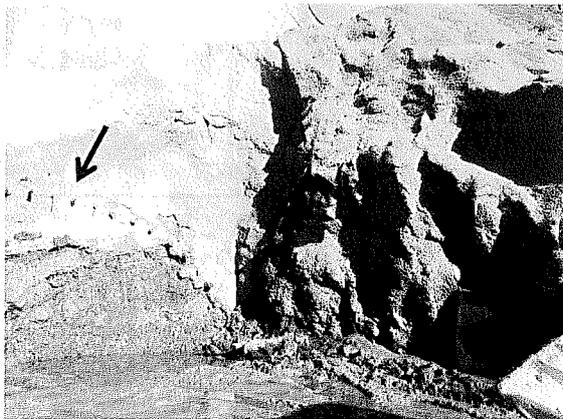
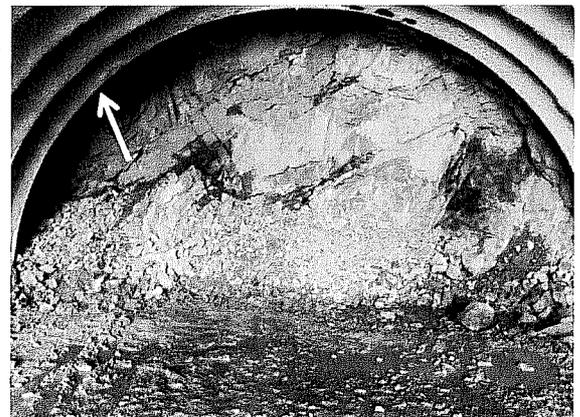


Figura 04 – Execução de enfilagem com processo de perfuração, revestimento simultâneo e Injeção de argamassa no solo sob pressão;

Ainda assim, as instrumentações instaladas para monitoramento das deformações induzidas pelas escavações subterrâneas se apresentavam intensas e muito altas (convergências e recalques), portanto tivemos aumentos significativos nas utilizações de cambotas metálicas para estabilização das frentes.



Handwritten signature or initials.

PIRAPORA ENERGIA S.A.

Figura 05 – Trecho executado com a utilização de cambotas metálicas para estabilização das frentes de escavação;

Dado o exposto o túnel, como comumente é realizado na engenharia, foi projetado no estilo “design as you go” durante sua fase construtiva.

Em resumo, as alterações verificadas no túnel foram:

- ✓ *Alteração no volume de escavação;*
- ✓ *Alteração no quantitativo de tirantes;*
- ✓ *Alteração no volume de concreto armado;*
- ✓ *Alteração no quantitativo do concreto projetado com fibras;*
- ✓ *Alteração no quantitativo de cambotas; e*
- ✓ *Inclusão de enfilagens com injeção (Preço Novo).*

Essas alterações resultaram num aumento de R\$ 9.396.225,16 (representando 9,26% do valor original do contrato).

4.7 – Prorrogação de Prazo

Dada às condições geológicas encontradas no túnel e a necessidade de tratamento específico para cada “lance” de escavação, alterando-se o projeto para melhor atender os objetivos contratuais será necessário a prorrogação de prazo contratual por mais 4 meses, totalizando 33 meses de obra.

4.8- Operação e Manutenção de Canteiro

Com a prorrogação da obra por mais quatro meses, faz-se necessário o acréscimo desse item, visto que as instalações do canteiro ainda serão utilizadas, tanto pela fiscalização quanto pelo operacional do Consórcio.

Essas alterações acarretam um acréscimo de R\$ 829.752,28 na planilha de quantidades sendo responsável por 0,82% do valor do contrato original.

4.9- Serviços Técnicos Especializados

Em decorrência da prorrogação do prazo, os serviços de A.T.O. (Acompanhamento Técnico da Obra) foram considerados no acréscimo.

Essas alterações acarretam um acréscimo de R\$ 516.675,00 na planilha de quantidades sendo responsável por 0,51% do valor do contrato.

PIRAPORA ENERGIA S.A.

4.10 – Montagem de Equipamentos Mecânicos

Em decorrência dessas alterações, a montagem dos equipamentos mecânicos deverá se prolongar por mais 4 meses do que o inicialmente previsto, sendo responsáveis pelo acréscimo de R\$ 246.850,00 (0,24% do contrato original)

5- Alterações na Planilha Contratual

O valor deste aditivo é de R\$ 13.089.713,03 (treze milhões, oitenta e nove mil, setecentos e treze reais e três centavos), correspondendo a 12,90% do valor contratual e totalizando 24,73% aditado até o momento, sendo que o acréscimo será de R\$ 14.340.193,07, (catorze milhões, trezentos e quarenta mil cento e noventa e três reais e sete centavos), 14,13% do valor contratual original, e a redução de R\$1.250.480,04 (um milhão, duzentos e cinquenta mil, quatrocentos e oitenta reais e quatro centavos), 1,23% do valor do contrato original, base setembro/2011.

A fim de subsidiar a referida justificativa, foi nos encaminhado o relatório técnico, emitido pelo Consórcio PCH Pirapora, assinado pelo gerente do Projeto Sr. Fábio Molina de Oliveira e pelo Responsável Técnico Sr. José Henrique Rodrigues Lopes, nos seguintes termos:



PCH PIRAPORA

PROJETO EXECUTIVO		
TÍTULO		
RELATÓRIO TÉCNICO		
JUSTIFICATIVA TÉCNICA DOS TRATAMENTOS EXECUTADOS NAS ESCAVAÇÕES SUBTERRÂNEAS DO TÚNEL DE ADUÇÃO / CONDUTOS 1 E 2		
FOLHA	Doc. Nº 1.404	REV.
01 de 06	E-RE-G28-00x	A
	NÚMERO DO CLIENTE	REV.
	6543-02-GL-500-RE-0000x	0A

PIRAPORA ENERGIA S.A.

RELATÓRIO TÉCNICO

JUSTIFICATIVA TÉCNICA DOS TRATAMENTOS EXECUTADOS NAS ESCAVAÇÕES SUBTERRÂNEAS DO TÚNEL DE ADUÇÃO / CONDUTOS 1 E 2

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	TRATAMENTOS PREVISTOS – PROJETO BÁSICO THEMAG	3
3.	JUSTIFICATIVA PARA OS TRATAMENTOS ADOTADOS NO PROJETO EXECUTIVO E FASE CONSTRUTIVA DO TÚNEL DE ADUÇÃO/ CONDUTOS 1 E 2.....	3
4.	CONCLUSÃO.....	8

RELATÓRIO TÉCNICO

JUSTIFICATIVA TÉCNICA DOS TRATAMENTOS EXECUTADOS NAS ESCAVAÇÕES SUBTERRÂNEAS DO TÚNEL DE ADUÇÃO / CONDUTOS 1 E 2

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por finalidade apresentar e descrever as condicionantes geológico-geotécnicas e os tratamentos inicialmente previstos e os efetivamente aplicados para as atividades de escavação e estabilização do Túnel de Adução e dos Condutos 1 e 2.

As soluções técnicas necessárias são analisadas conjuntamente para atendimento tanto à Fase Construtiva quanto a Fase Operacional da usina, buscando-se atender aos Fatores de Segurança estabelecidos nos Critérios de Projeto e Especificações Técnicas.

As justificativas técnicas decorrem da maior heterogeneidade e complexidade geológica dos materiais encontrados que acarretaram em acréscimos de quantitativos e de serviços inicialmente previstos no Projeto Básico (THEMAG), além de serviços adicionais necessários durante a fase construtiva da escavação subterrânea.

Desta forma, apresenta-se a seguir de forma breve e sucinta, uma abordagem sobre estes elementos relacionados às condicionantes geológico-geotécnicas e tratamentos previstos e executados.

PIRAPORA ENERGIA S.A.

2. TRATAMENTOS PREVISTOS – PROJETO BÁSICO THEMAG

No Projeto Básico da PCH Pirapora realizado pela THEMAG Tratamentos Programados – Projeto Executivo, foram previstas seções de tratamento com a utilização de cambotas metálicas apenas no trecho inicial do emboque do Túnel de Adução, com comprimento aproximado de 12,0m. Na região do desemboque, nos túneis dos condutos forçados, não havia no Projeto Básico, a previsão da necessidade de cambotas neste segmento.

3. JUSTIFICATIVA PARA OS TRATAMENTOS ADOTADOS NO PROJETO EXECUTIVO E FASE CONSTRUTIVA DO TÚNEL DE ADUÇÃO/ CONDUTOS 1 E 2

A partir do Projeto Executivo, com a execução de novas sondagens na região do desemboque/Casa de Força, foi identificada a possibilidade de que as condições do maciço de escavação no trecho final de escavação dos condutos, da ordem de 20,0m de comprimento/cada, para ambos os condutos, poderia apresentar-se sob condições geológicas desfavoráveis, com grau de alteração acentuado ou mesmo com a presença de materiais brandos e cisalhados. Nesta etapa de Projeto Executivo, foram adicionadas portanto, seções

de escavações com utilização de cambotas também nestes segmentos dos condutos após o trecho da bifurcação, conforme a seguir justificado.

Como usualmente adotado em projetos de escavação subterrânea, foram estimados tratamentos típicos aplicáveis a trechos específicos para estabilização do Túnel de Adução e Condutos 1 e 2 em função dos dados de investigação geológico-geotécnicas previamente executados a fase construtiva da obra.

Essas estimativas refletem na prática, no grau de acertabilidade dos tipos de tratamentos, suas quantidades e trechos de aplicação, a serem adotadas para a fase construtiva da obra. Como de praxe, são determinados tratamentos típicos, que são mais detalhados para as partes iniciais das escavações, em função do tipo de emboque a ser adotado, menores cobertura de rocha, vão da escavação, entre outras. O restante do trecho subterrâneo a ser escavado é comumente projetado no estilo "design as you go" durante a fase construtiva do túnel.

A partir do início das escavações, tornou-se nítida a maior heterogeneidade e complexidade do maciço rochoso a ser escavado em detrimento dos litotipos (*weak rocks*), existentes na região do empreendimento e a intensa tectônica que atuaram sobre essas rochas no passado.

PIRAPORA ENERGIA S.A.

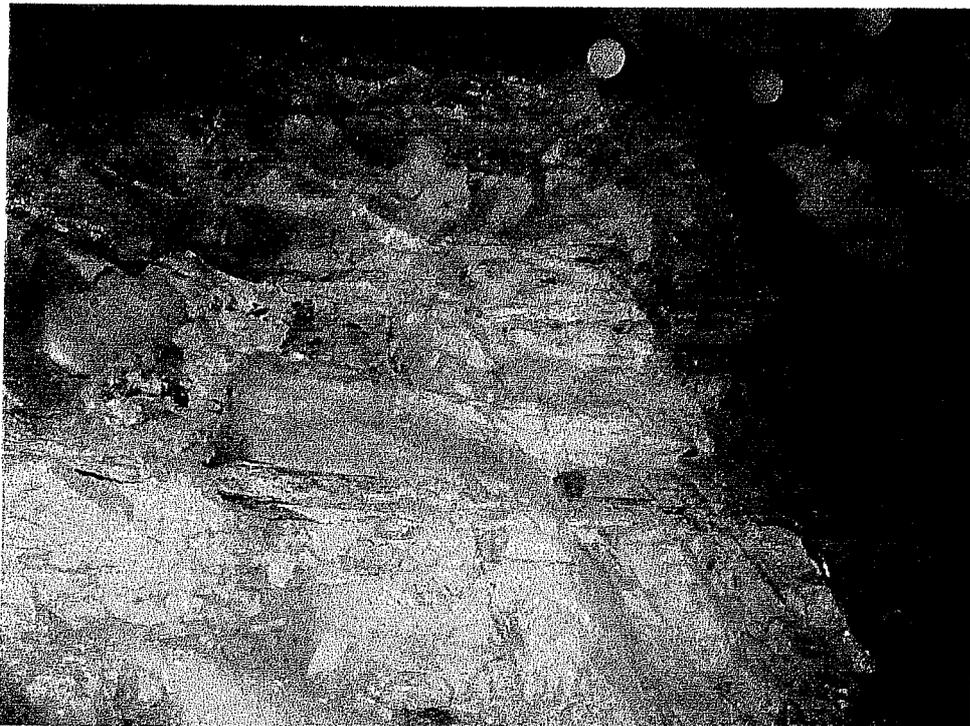


Foto 01 – Detalhe das zonas de cisalhamento intraestratais com baixos ângulos de atrito e material esverdeado (prováveis argilas verdes), envolvendo blocos de metarenito de resistência R3.

A

P



Foto 02 – Idem a anterior mostrando detalhe das superfícies.

Desta forma, o Projeto Executivo foi elaborado de maneira mais detalhada e condizente com os tipos de maciços a serem escavados, pelo menos para os trechos de emboque e desemboque do Túnel de Adução e Conduitos 1 e 2.

Para os demais trechos houve uma variação dos tratamentos previstos, em face do tipo de maciço encontrado durante as escavações. O grau de heterogeneidade do maciço rochoso escavado, com uma sequência de estratos de metassedimentos alternados (metapelitos, metarenitos e metacalcários), ora com preenchimentos argilosos e zonas de cisalhamento intraestratais com materiais esverdeados (possíveis montmorilonitas, com baixos ângulos de atrito), acabava por indicar maciços de baixa qualidade geomecânica e valores de índice Q-Barton inferiores a 0,1 (valores mínimos previstos no Projeto Executivo), solicitando para a garantia e manutenção das condições de estabilidade exigidas, suportes acima dos inicialmente previstos e processos de escavação adaptados para maciço "fracos", tipo NATM.

Além disso, a variação na direção do túnel apresentava cinemática para escorregamentos e quedas de cunhas de rocha potencialmente instáveis necessitando de suporte a cada avanço, mesmo quando os parâmetros geomecânicos apresentavam-se melhores (fraturas sem argilas ou com partículas arenosas, sem água ou pequenos gotejamentos, sempre com $J_w=1,0$).

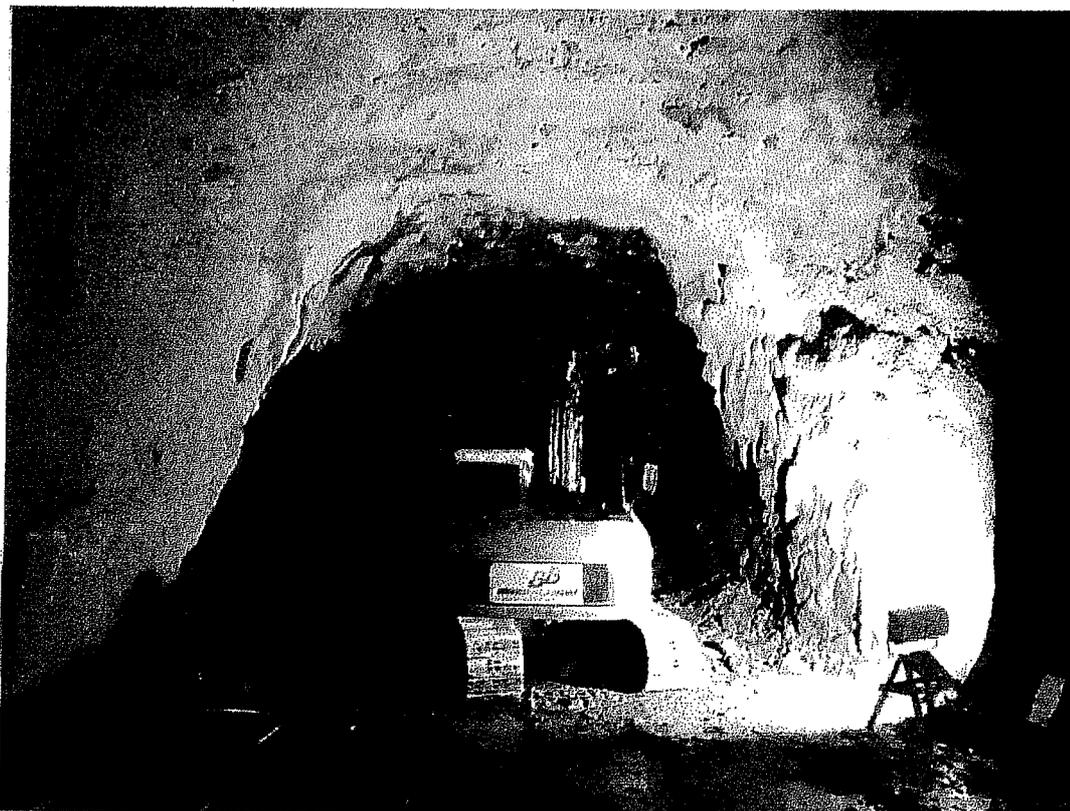


Foto 03 – Detalhe da frente de escavação em material de baixa qualidade e com avanço reduzido.

O acamamento subhorizontal dos metassedimentos, com variações mais inclinadas somente nos trechos dobrados, criava um cenário de laje de rocha bi-apoiada, com inflexão do teto, no eixo do túnel, o que demandava tratamentos sistemáticos usuais (concreto projetado com 10cm de espessura e malha quadrada de tirantes com espaçamentos variando de 2,0m a 2,5m), em condições mais favoráveis e necessitando de cambotas metálicas treliçadas, nos trechos mais críticos.

O acamamento subhorizontal dos metassedimentos, com variações mais inclinadas somente nos trechos dobrados, criava um cenário de laje de rocha bi-apoiada, com inflexão do teto, no eixo do túnel, o que demandava tratamentos sistemáticos usuais (concreto projetado com 10cm de espessura e malha quadrada de tirantes com espaçamentos variando de 2,0m a 2,5m), em condições mais favoráveis e necessitando de cambotas metálicas treliçadas, nos trechos mais críticos.

PIRAPORA ENERGIA S.A.

Associado a isso, a instrumentação instalada para monitoramento das deformações induzidas (convergência e recalques), pelas escavações subterrâneas apontava sempre deformações intensas e muito altas (superando a casa dos 30mm), progressivas até a estabilização da frente, na maior parte dos casos com cambotas. De forma a otimizar os suportes aplicados durante a escavação dos emboques dos Condutos 1 e 2 por jusante, tentou-se espaçar as cambotas metálicas e com isso possibilitar uma aceleração na escavação das frentes de avanço, o que foi prontamente abandonado quando deformações excessivas foram verificadas nas frentes até a retomada da cambotagem desses trechos e escavação cuidadosa dos mesmos.

A metodologia executiva da escavação foi sempre uma forma indireta de controle dos tipos de maciços rochoso encontrados, onde a ocorrência de maciços muito fracos demandava em suportes mais conservadores (concreto projetado, cambotas metálicas e ancoragens de aço), a escavações somente a frio (rompedores hidráulicos de baixa energia e retroescavadeiras)

Em função dessa intensa variação na qualidade do maciço rochosos escavado fez-se necessário estender o trecho revestido em concreto armado, da estaca 19+1,58m até a estaca 17+5,00, onde foi observada um maciço de muito baixa qualidade, com valores de Q abaixo de 0,1.

Quadro 1 - Planilha resumo de classificação geomecânica do Túnel de Adução

VIB		PCH Pirapora		SA PAULISTA																						
CONSORCIO		CONSORCIO		CONSORCIO																						
CLASSIFICAÇÃO DO MACIÇO ROCHOSO																										
Local: Túnel de Adução																										
Data: 28/08/2013																										
Túnel	Progr. De	Progr. A	Data	x	y	z	Jv	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	SRF	Q	RQD/Jn	Bloco Unitário	Jr/Jn	Jw/SRF	Q _{est}	Q _{est} /Q	GSI	Q _{est} /GSI	Class.	Tipos de Tratamento	Condição (Kpa)	Angulo de Atrito (Número C)
Túnel	Est 7+4,00	Est 7+10,00	24/07/13	4	9	6	18	68	24	1	8	1	10	0,026	4,3167	0,1280	0,1000	0,1280	18,1088	28	IV	Vit	100-200	15-25		
Túnel	Est 7+10,00	Est 7+15,00	20/08/13	9	6	7	22	42	24	0,5	10	1	10	0,069	1,7897	0,0500	0,1000	0,0883	7,7336	18	IV	Vit	100-200	15-25		
Túnel	Est 7+15,00	Est 8+00	28/08/13	10	9	7	28	28	15	1	6	1	7,5	0,043	1,8497	0,1000	0,1330	0,1244	28,7498	25	IV	Vit	100-200	15-25		
Túnel	Est 8+00	Est 8+3,00	31/08/13	6	7	5	18	68	12	0,5	6	1	5	0,072	4,6337	0,0833	0,2000	0,3481	25,4431	32	IV	Vit	100-200	15-25		
Túnel	Est 8+3,00	Est 8+10,00	03/09/13	5	4	6	18	68	12	1	6	1	5	0,1818	5,4883	0,1000	0,2000	0,1000	31,9538	32	IV	Vit	100-200	15-25		
Túnel	Est 8+10,00	Est 8+15,20	05/09/13	5	3	4	18	76	12	1	4	1	3	0,028	6,2833	0,2300	0,3333	1,7708	39,3191	45	IV	V+Vi	100-200	15-25		
Túnel	Est 8+15,20	Est 9+5,00	09/09/13	5	3	7	18	68	12	1	6	1	5	0,1818	5,4883	0,1000	0,2000	0,1000	31,9538	32	IV	V+Vi	100-200	15-25		
Túnel	Est 9+5,00	Est 9+15	11/09/13	5	3	5	18	72	12	1,5	4	1	3,5	0,043	6,6883	0,3750	0,2833	2,2833	40,1232	45	III	V+Vi	200-300	25-35		
Túnel	Est 9+15	Est 10+5	12/09/13	5	4	7	18	62	12	1	8	1	4	0,219	5,1833	0,1500	0,2000	0,4638	30,8308	32	IV	V+Vi	100-200	15-25		
Túnel	Est 10+5	Est 10+15	16/09/13	3	9	6	18	68	12	2	3	1	4	0,772	4,1833	0,0833	0,2500	3,0499	43,8761	47	III	V+Vi	200-300	25-35		
Túnel	Est 10+15	Est 11+5	20/09/13	4	7	5	18	62	12	2	5	1	2,5	0,091	6,1833	0,4000	0,4000	2,0733	39,2818	48	IV	V+Vi	100-200	15-25		
Túnel	Est 11+5	Est 11+10	25/09/13	5	7	5	18	68	12	2	5	1	2,5	0,789	4,1083	0,4000	0,4000	1,8833	34,7484	47	IV	V+Vi	100-200	15-25		
Túnel	Est 11+10	Est 12+00	26/09/13	8	5	3	10	82	12	2	4	1	2	1,099	6,1833	0,4000	0,3000	2,4217	41,9230	51	III	V+Vi	200-300	25-35		

Nesse mesmo trecho observou-se que a água industrial de perfuração dos equipamentos era facilmente drenada pelo maciço rochoso, mesmo com uma rampa favorável a seu acúmulo junto ao espelho de escavação, não sendo necessária nem a utilização de bombeamento forçado nesse trecho.

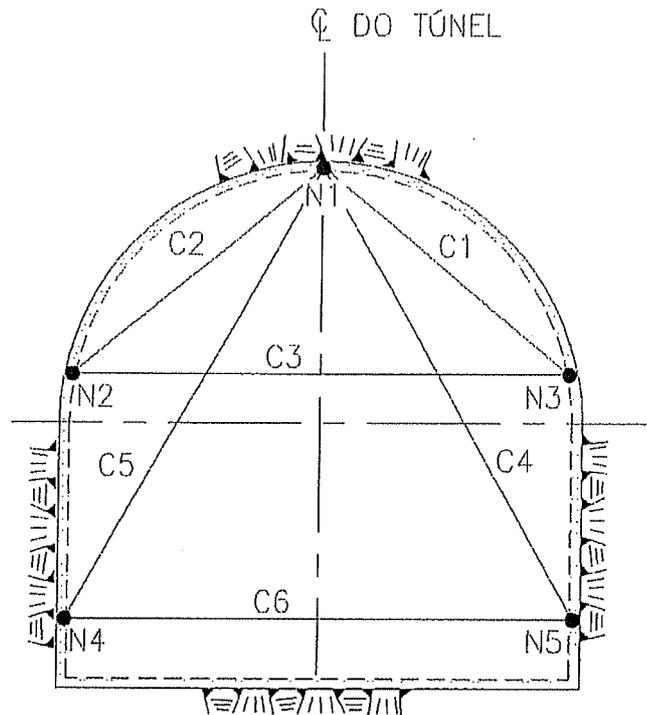


Figura 01 – Seção típica de convergência e recalque utilizadas nos Túnel de Adução e Condutos.

4. CONCLUSÃO

Diante da presente argumentação, é possível concluir que as condicionantes geológico-geotécnicas observadas durante a escavação do Túnel de Adução, traduzidas pela baixa qualidade geomecânica do maciço rochoso, presença de múltiplas zonas cisalhadas e de baixa qualidade exigiram a aplicação de suportes adicionais àqueles inicialmente previstos no projeto executivo da escavação subterrânea, **as alterações nas condicionantes geológicas acima descritas de forma breve impactaram não somente na necessidade de tratamentos adicionais como na necessidade de revisões diversas nos projetos e projetos não previstos originalmente no escopo.** No anexo I é apresentado uma figura ilustrativa onde é possível comparar as previsões da classificação Q-Barton prevista e real do Túnel de Adução.

Corroborando para isso, a instrumentação com leituras de convergência e recalques, instaladas e continuamente monitoradas registraram as altas deformações do maciço de baixa qualidade geomecânica, apontando estabilização das frentes e condições adequadas e seguras de avanço apenas após a implementação total dos suportes de maior rigidez (cambotas metálicas, enfilagens auto-injetáveis). Acrescenta-se ainda como consequência a necessidade de metodologias de escavação cuidadosas "a frio" (NATM).

X

PIRAPORA ENERGIA S.A.

Embora para o processo de construção a presença de água tenha sido muito limitada em praticamente todo o trecho de avanço por montante, a ausência de água denunciou um maciço predominantemente drenante e portanto, houve a necessidade de aumento do trecho revestido em concreto armado em cerca de 40m para montante do ponto inicialmente previsto (Estaca 19+1,58m). Esta medida visa garantir na etapa de operação, a estanqueidade desse trecho e evitar "fugas" de água do sistema de adução e eventuais rupturas do maciço rochoso local, mapeado e classificado como um maciço de muito baixa qualidade geomecânica ($Q < 1$).

Assim sendo, a VLB Engenharia está segura de que os tratamentos implementados estão de acordo e perfeitamente coerentes com as "boas" técnicas de geologia de engenharia e acredita que as medidas tomadas e adaptações executadas foram inerentes ao processo de estabilização e garantia dos fatores de segurança adotados pelo Projeto e vigentes das normas

brasileiras em estruturas desse tipo (subterrâneas) e com essa finalidade (túnel adutor/de pressão).

*



PIRAPORA ENERGIA S.A.

Em consideração à situação acima narrada, analisaremos a possibilidade de elaboração do terceiro aditivo contratual, com a modificação do projeto e acréscimo do valor originalmente contratado.

Dispõe o artigo 65, inciso I, alíneas “a” e “b”, bem como o § 1º, da Lei Federal nº 8.666/93:

Art. 65. Os contratos regidos por esta Lei poderão ser alterados, com as devidas justificativas, nos seguintes casos:

(...)

I – unilateralmente pela Administração:

- a) quando houver modificação do projeto ou das especificações, para melhor adequação técnica aos seus objetivos;*
- b) quando necessária a modificação do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa de seu objeto, nos limites permitidos por esta Lei;*

(...)

§ 1º O contratado fica obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem nas obras, serviços ou compras, até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato, e, no caso particular de reforma de edifício ou de equipamento, até o limite de 50% (cinquenta por cento) para os seus acréscimos.

Com efeito, o dispositivo legal supratranscrito autoriza a PESA a aditar o contrato quando necessária a modificação do projeto ou das especificações, para melhor adequação técnica de seus objetivos, bem como quando necessária a modificação do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativo de seu objeto, nos limites permitidos pela lei, ficando a contratada obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem nas obras e serviços ou compras até o limite de 25% (vinte e cinco por cento).

PIRAPORA ENERGIA S.A.

De acordo com a justificativa enviada pela Diretoria responsável, faz-se necessária a celebração do aditivo em razão da modificação do projeto para atender da melhor forma os objetivos contratuais, conforme ressalta a análise técnica.

Conforme a justificativa da área técnica o método inicialmente escolhido para escavação do túnel de adução não foi efetivado com sucesso, eis que os fatores geológicos e hidrológicos não contribuíram, comprometendo a vedação, escoramento, estabilidade e segurança do túnel, e conseqüentemente a segurança dos trabalhadores.

Face a situação acima evidenciada, foi necessário escolher novo método de escavação do túnel de adução, o qual restou escolhido o método *NATM – New Austrian Tunneling Method*, baseado no tratamento de túneis através de enfilagens tubulares injetadas e cambota metálica. Referido processo objetiva melhorar as condições de escavação do túnel através da proteção do teto, os quais são executados de forma sistemática a cada avanço da escavação, possuindo inclinação positiva para viabilizar sua execução dentro da área escavada do túnel.

Conforme informações da área técnica, a principal vantagem do método escolhido é que permite o escoramento, aplicado à seção escavada imediatamente atrás da face de avanço, aumentando notavelmente a resistência dessa seção, enfraquecida potencialmente pelo alívio de tensão e pelo desmonte a fogo. Ainda, promove uma vedação imediata que evita a deterioração da seção pela ação do tempo. Assim, quando a face do túnel avança mais, e a seção fica exposta às tensões induzidas totais, a resistência da mesma é maior, comparando-se com outras formas de escoramento.

Portanto, a área responsável optou por alteração do método escolhido para escavação do túnel, o que ocasionou em alteração do projeto, nos moldes da justificativa mencionada, a fim de atender, integralmente, o objeto contratado, de forma a garantir vedação, escoramento, estabilidade e segurança na escavação do túnel de adução.

PIRAPORA ENERGIA S.A.

Denota-se que a prorrogação colimada mostra-se de suma importância, pois assegurará, sobretudo, a finalização das obras de construção da Pequena Central Hidrelétrica PCH Pirapora, cuja data de entrada em operação improrrogável é o 1º dia de janeiro de 2015, nos termos do edital de leilão nº 03/2010 (10º leilão de energia nova), de 30 de julho de 2010, promovido pela ANEEL.

Sendo assim, o contrato de prestação de serviços pode ser prorrogado, em virtude da ocorrência da modificação do projeto, conforme leciona o ilustre MARÇAL JUSTEN FILHO¹:

A melhor adequação técnica supõe a descoberta ou a revelação de circunstâncias desconhecidas acerca da execução da prestação ou a constatação de que a solução técnica anteriormente adotada não era a mais adequada. (...)

A hipótese da alínea “a” compreende as situações em que se constata supervenientemente a inadequação da concepção original, a partir da qual se promovera a contratação. Tal pode se verificar-se em vista de eventos supervenientes. (...)

O grande exemplo é o das “sujeições imprevistas”, expressão clássica do Direito francês e que indica eventos de natureza ou fora do controle dos seres humanos, existentes por ocasião da contratação, mas cuja revelação se verifica apenas por ocasião da execução da prestação. (...)

A modificação contratual não pode desnaturalizar o objeto licitado, devendo ser respeitado o limite de 25% do valor da contratação. (g.n.)

Segundo consta da documentação que nos foi enviada, o valor do contrato administrativo sofrerá um aumento correspondente a 12,90% (doze inteiros e noventa centésimos por cento), representando a quantia de R\$ 13.089.713,03 (treze milhões, oitenta e nove mil, setecentos e treze reais e três centavos) do valor originalmente contratado, dentro do limite estabelecido pela legislação vigente.

¹ JUSTEN FILHO, Marçal. *Comentários à lei de licitações e contratos administrativos*, 8ª Edição, São Paulo, Dialética, p. 772 e 800.

PIRAPORA ENERGIA S.A.

Cabe observar que, somando os aditivos anteriores, o valor do aditamento contemplará 24,73% (vinte e quatro inteiros e setenta e três centésimos por cento), dentro do limite estabelecido pela legislação vigente – 25% (vinte e cinco por cento) -.

No mais, o Contrato de Prestação de Serviços nº ASE/GEC/2004/01/2011 ficará prorrogado por mais 04 (quatro) meses, passando dos atuais 29 (vinte e nove) meses para 33 (trinta e três) meses, em perfeita consonância com a legislação vigente.

O artigo 57, §1º, incisos I e IV, da Lei Federal nº 8.666/93, assim dispõem:

Art. 57.

A duração dos contratos regidos por esta Lei ficará adstrito à vigência dos respectivos créditos orçamentários, exceto quanto aos relativos:

(...)

§ 1º - Os prazos de início de etapas de execução, de conclusão e de entrega admitem prorrogação, mantidas as demais cláusulas do contrato e assegurada a manutenção de seu equilíbrio econômico-financeiro, desde que ocorra algum dos seguintes motivos, devidamente autuados em processo:

(...)

I – alteração do projeto ou especificações, pela Administração;

(...)

IV – aumento das quantidades inicialmente previstas no contrato, nos limites permitidos por esta Lei. (g.n.)

Segundo se depreende do dispositivo legal supratranscrito, na hipótese de alteração de projeto ou especificações, bem como aumento de quantidades inicialmente previstas, o prazo do contrato poderá ser prorrogado pela Administração Pública.

De acordo com os documentos que instruem a consulta, será necessária a prorrogação do prazo contratual em 04 (quatro) meses, tendo em vista a alteração do

PIRAPORA ENERGIA S.A.

projeto, bem como o aumento das quantidades inicialmente previstas em contrato, para melhor adequação técnica aos objetivos do contrato.

Desta feita, o contrato de prestação de serviços poderá ser prorrogado em virtude do aumento quantitativo inicialmente previsto pela Administração, com a alteração do projeto, conforme leciona o ilustre MARÇAL JUSTEN FILHO²:

(...)

Quando a causa da delonga é a alteração introduzida unilateralmente pela Administração, terá o dever jurídico de promover a alteração dos prazos.

As previsões dos incs. I, III e IV podem ser reconhecidas a essa hipótese. Em todas essas situações, a Administração exercita a faculdade jurídica a ela reconhecida de modificar condições originais da contratação, visando a promover melhor adequação aos interesses fundamentais. (g.n.)

Pelo exposto, com fulcro no artigo 65, inciso I, alíneas “a” e “b” e §1º, bem como artigo 57, § 1º, incisos I e IV, todos da Lei Federal nº 8.666/93, entendemos possível, s.m.j., o aditamento do contrato administrativo de prestação de serviços nº ASE/GEC/2004/2011.

É o parecer.

Atenciosamente,


Rogério Alves Pereira
OAB/SP 293.221

De acordo.


Pedro Eduardo Fernandes Brito
Gerente do Departamento Jurídico

¹ JUSTEN FILHO, Marçal. *Comentários à lei de licitações e contratos administrativos*, 14ª Edição, São Paulo, Dialética, p. 732.