

**IBAPE – XII COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE  
ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, BELO  
HORIZONTE/MG**

**PERÍCIA EM BARRAGEM DE REGULARIZAÇÃO FLUVIAL PARA  
CAPTAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL**

**AUTOR**

**MENDONÇA, Marcelo Corrêa**

Engenheiro Civil, CREA-MG 27498/D

IBAPE-MG 095

Rua Santa Rita Durão 321, cj 301, Funcionários

Belo Horizonte-MG, CEP 30140-110

Telefax: (31) 3227-2596 [etica@eticaengenharia.com.br](mailto:etica@eticaengenharia.com.br)

**RESUMO**

*Este trabalho teve por objetivo a análise técnica dos serviços de: Detalhamento de Projeto Executivo de Campo, Fiscalização da Obra e Controle Tecnológico da Barragem de Regularização Fluvial do Rio Bonito, para captação de água potável destinada a abastecer o Município de Mato Seco, no Estado de Minas Gerais, bem como responder aos quesitos formulados pelas partes, procurando esclarecer todas as questões relativas aos aspectos técnicos de Engenharia envolvidos na lide, permitindo ao Eminentíssimo Julgador decidir a questão sob a luz do Direito.*

*A metodologia aplicada para a elaboração do presente laudo observou os preceitos normatizados pela Norma Brasileira para Perícias de Engenharia na Construção Civil – NBR 13752 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Perícia, Barragem, Regularização, Água potável.

## **LAUDO PERICIAL**

**AÇÃO** : **ORDINÁRIA DE COBRANÇA**  
**AUTORA** : **GEOPROJETOS**  
**RÉ** : **COMPANHIA DE SANEAMENTO**  
**AUTOS N°** : **00 177 777-7**  
**VARA** : **77ª VARA DA FAZENDA PÚBLICA DA CAPITAL**

### **I- CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

#### **I-1- OBJETO**

O objeto da presente Ação são os serviços de Detalhamento de Projeto Executivo de Campo, Fiscalização da Obra e Controle Tecnológico da Barragem de Regularização Fluvial do Rio Bonito, no Município de Mato Seco, neste Estado das Minas Gerais.

#### **I-2- OBJETIVO**

O objetivo do presente trabalho técnico é fornecer subsídios ao Eminentíssimo Julgador, elaborando o presente laudo e respondendo aos quesitos formulados, procurando esclarecer todas as questões relativas aos aspectos técnicos de Engenharia envolvidos na lide.

#### **I-3- DOS TRABALHOS PERICIAIS**

Os trabalhos para elaboração do presente laudo técnico implicaram os seguintes procedimentos:

- inspeção da barragem de regularização fluvial do Rio Bonito, com o objetivo de verificar a situação atual da obra;
- inspeção do trecho da estrada de acesso implantada por ocasião da execução da obra;
- inspeção do depósito de materiais necessários à construção da barragem;
- análise do projeto inicial para a construção da barragem do Rio Bonito;
- análise do Relatório de Otimização de Alternativas de Arranjos para a Barragem do Rio Bonito apresentado pela Geoprojetos à Companhia de Saneamento;
- análise de plantas e documentos relativos a questão, constantes dos autos, fornecidos à perícia pelas partes.
- análise da norma de procedimentos, contratação de obras e/ou serviços de engenharia da Companhia de Saneamento;
- análise do Relatório Síntese do Projeto COP/BONITO-RPE-02/98, aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO em 30/11/98;
- análise do Relatório Final do Projeto Executivo atualizado em março de 1999;
- análise de toda a documentação disponibilizada pelas partes e constantes dos autos, relevantes para o esclarecimento da questão;
- coleta de outras informações relevantes junto aos órgãos públicos e especialistas em projeto e construção de barragens;
- tomada de fotografias.

Os Assistentes técnicos indicados pelas partes acompanharam os trabalhos periciais de vistoria no Município de Mato Seco e forneceram subsídios para a elaboração do presente Laudo Técnico.

O Representante Legal da Geoprojetos S/C Ltda, também acompanhou os trabalhos de vistoria nas obras da barragem, no Município de Mato Seco.

## **II- HISTÓRICO DOS ACONTECIMENTOS RELATIVOS AOS SERVIÇOS DE DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO, FISCALIZAÇÃO DE OBRA E CONTROLE TECNOLÓGICO DA BARRAGEM DO RIO BONITO**

- No período de 1988 e 1989, a empresa Ômega Engenharia de Projetos Ltda desenvolveu o projeto original para a implantação da barragem de regularização fluvial do Rio Bonito;
- Em 11 de setembro de 1998, a Autora encaminhou à Ré a proposta PP-394/98 R1 para a prestação de serviços de fiscalização das obras de detalhamento do projeto executivo, controle tecnológico e desenhos “como construído”. Vide documento no volume II dos autos;
- Em 1º de outubro de 1998, a Autora firmou com a Ré o Contrato para Detalhamento de Projeto Executivo de Campo, Fiscalização da Obra e Controle Tecnológico da Barragem de Regularização Fluvial do Rio Bonito. Vide documento no volume III dos autos;
- Em face do exposto, a Autora apresentou à Ré, em outubro de 1998, o Relatório de Otimização de Alternativas de Arranjos para a Barragem do Rio Bonito, vide documento no volume IV dos autos;
- Após o Relatório de Otimização supra mencionado, a Autora apresentou à Ré o Relatório Síntese do Projeto COP/BONITO-RPE-02/98, reformulando o projeto da Ômega Engenharia de Projetos Ltda, elaborado em 1988. Vide documento no volume V dos autos;
- Em 30 de novembro de 1998, a Companhia de Saneamento aprovou o Relatório Síntese do Projeto COP/BONITO-RPE-02/98. Vide Ata de Reunião no volume VI este Laudo;
- Em 11 de dezembro de 1998, foi celebrado contrato de empreitada entre a Itioca Construções e Empreendimentos Ltda e a COMPANHIA DE SANEAMENTO, para a execução das obras de construção da barragem de regularização do Rio Bonito. Vide documento no volume XVII;
- Em 26 de março de 1999, as obras foram paralisadas por meio da correspondência da COMPANHIA DE SANEAMENTO -CI-99/12, da Assessoria da Diretoria Centro Norte-ASCN/DRCN. Vide documento no volume VII dos autos;
- Em 09 de abril de 1999, a Autora apresentou à Ré o Projeto Executivo COP/BONITO-PE-03/99 atualizado até março de 1999, em quatro volumes, especificando as obras realizadas e não realizadas até a época da paralisação. Vide o primeiro volume do referido documento no volume VIII dos autos;
- Em 26 de abril de 1999, o referido projeto foi aprovado pelo Engenheiro José Celso Gontijo, da COMPANHIA DE SANEAMENTO. Vide expediente da COMPANHIA DE SANEAMENTO LT.DVEA/99, no volume VIII dos autos;
- Em 17 de maio de 1999, foi enviado pela Autora à COMPANHIA DE SANEAMENTO o Relatório RT-07/99 com dados técnicos relativos a última medição dos serviços executados pela Autora, vide documento no volume IX dos autos;

- Em 14 de junho de 1999, a Ré enviou à Autora carta solicitando esclarecimentos sobre divergências entre as quantidades previstas e aquelas efetivamente medidas até o Boletim de Medição de nº 05. Vide documento de fls. 62/63 dos autos;
- Em 21 de junho de 1999 carta da Autora à Ré respondendo aos esclarecimentos sobre divergências entre as quantidades previstas e aquelas efetivamente medidas até o Boletim de medição de nº 05, vide documento de fls. 64/67 dos autos;
- Em 01 de julho de 1999 a Ré enviou à Autora carta declarando que os esclarecimentos prestados sobre as divergências entre as quantidades previstas e aquelas efetivamente medidas até o Boletim de Medição de nº 05, constantes da correspondência de 21 de Junho de 1999, C-860/99, não atendiam objetivamente aos questionamentos da Ré. Na oportunidade, a Ré solicitou informações sucintas e objetivas com justificativas técnicas sobre as quantidades “medidas a maior”. Vide documento de fls. 68/70 dos autos;
- Em 07 de julho de 1999, a Autora enviou à Ré a carta C-871/99 devolvendo a documentação do Projeto da Barragem do Rio Bonito, emprestada pela COMPANHIA DE SANEAMENTO para os estudos de otimização do projeto. Vide documento no volume I dos autos;
- Em 16 de julho de 1999 a Autora enviou à Ré carta respondendo a correspondência de nº C-869R1/99 de 01 de julho de 1999, apresentando os seus esclarecimentos sobre as divergências entre as quantidades previstas e aquelas efetivamente medidas até o Boletim de Medição de nº 05, acompanhada dos seguintes anexos 01- os volumes originais previstos e 02 a 06 com as quantidades realmente executadas. Vide documento de fls. 71 a 292 dos autos;
- Em 24 de agosto de 1999, a Autora enviou à Ré a correspondência de nº C-909/99 complementando os esclarecimentos constantes do relatório COP/BONITO-RT-08, enviado juntamente com a carta de 16 de Julho de 1999; Vide documento no volume X dos autos;
- Em 31 de março de 2000, a Autora enviou à Ré carta solicitando os pagamentos das notas fiscais de nº 000689 e 000707 e seus encargos financeiros relativos ao contrato em questão. Vide documento de fls. 42/44 dos autos;
- Em 19 de julho de 2000, a Autora enviou carta à Ré solicitando os pagamentos dos valores correspondentes às medições de nº 03 e 06, relativas ao contrato em questão, documento de fls. 40/41 dos autos;
- Em 22 de dezembro de 2000, a Autora enviou carta à Ré solicitando os pagamentos das notas fiscais de nº 000689 e 000707 e seus encargos financeiros, relativos ao contrato em questão, documento de fls. 39 dos autos;
- Em 28 de dezembro de 2000, a Ré enviou carta à Autora informando que as faturas ainda não haviam sido pagas porque a COMPANHIA DE SANEAMENTO não considerou os serviços executados satisfatórios, em face dos motivos expostos no texto da carta, vide documento de fls. 45/46 dos autos;
- Em 29 de dezembro de 2000, a Ré enviou carta à Autora respondendo o ofício datado de 22 de dezembro, informando que as faturas estavam com os pagamentos suspensos, porque os serviços correspondentes não haviam sido aceitos pela COMPANHIA DE SANEAMENTO e estavam sendo objetos de perícias, contratadas pela COMPANHIA DE SANEAMENTO. Vide documento de fls. 47 dos autos;
- Em 07 de março de 2001, a Ré enviou à Itaoca Construções e Empreendimentos Ltda, Parecer Técnico de autoria dos especialistas em barragens, Levy Cançado Nassif e Flávio

Silva, referente a análise dos serviços executados pela referida empreiteira na Barragem do Rio Bonito. Vide documento no volume XI dos autos;

- Em 18 de junho de 2001 a Itaoca Construções e Empreendimentos Ltda enviou à COMPANHIA DE SANEAMENTO, Parecer Técnico dos Peritos Paulo César Abrão – Geólogo - e Carlos Manoel Nieble – Engenheiro - relativo aos serviços executados pela referida empreiteira na Barragem do Rio Bonito. Vide documento no volume XII dos autos;
- Em 09 de julho de 2001 os Peritos Levy Cançado Nassif e Flávio Silva, contratados pela COMPANHIA DE SANEAMENTO, emitiram Relatório Técnico comentando as conclusões do Parecer Técnico dos Peritos contratados pela Itaoca. Vide documento no volume XIII dos autos;
- Em 28 de setembro de 2001, a Itaoca Construções e Empreendimentos Ltda enviou carta à COMPANHIA DE SANEAMENTO dando por encerradas todas as pendências de medições relativas à Barragem do Rio Bonito, concordando com valores a descontar das medições efetuadas baseando-se no documento elaborado pelos Peritos indicados pela COMPANHIA DE SANEAMENTO. A Itaoca, na referida correspondência, aceitou o estorno de R\$ 339.424,61 e declarou nada mais ter a reivindicar em qualquer fórum e a qualquer título sobre as medições efetuadas no contrato, a não ser os juros por atraso de pagamento das parcelas devidas, conforme estabelece o contrato CT 98/3073. Vide documento no volume XVIII dos autos.

### **III- DO PROJETO EXECUTIVO INICIAL DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS CIDADES DE MATO SECO E CATITU**

Em outubro de 1998, a Autora apresentou à Ré relatório contendo alternativas de arranjos para a barragem do Rio Bonito, cujo objetivo era adequar o projeto executivo da obra da barragem executado pela empresa Ômega Engenharia de Projetos Ltda, em 1988/1989. Vide documento no volume IV dos autos. Do referido relatório constou:

- análise do projeto original da barragem do Rio Bonito, que serviu de base para a elaboração dos estudos de otimização de alternativas de arranjos para a barragem;
- reconhecimento do sítio barrável e identificação dos materiais de construção indentificados em projeto;
- avaliação hidrológica, objetivando a otimização do desvio e do vertedouro;
- proposição de arranjos alternativos para a construção da obra, no período outubro de 1998 a março de 1999;
- mudança do canteiro de obras e estradas de acesso para a margem direita por razões logísticas e facilidade construtiva;
- confronto de alternativas;
- quantificação e cronograma da alternativa selecionada.

Em 30 de novembro de 1998, a Autora entregou o relatório síntese do projeto da barragem do Rio Bonito, que foi aprovado pela Ré, conforme Ata de Reunião entre a COMPANHIA DE SANEAMENTO e a GEOPROJETOS. Vide cópia do relatório síntese do projeto no volume V e da Ata de Reunião no volume VI dos autos.

### III-1- DO RELATÓRIO SÍNTESE

A seguir passaremos a sumariar os aspectos mais relevantes, para o presente laudo do mencionado relatório síntese:

- **Objetivo da barragem do Rio Bonito**

O objetivo da implantação do barramento era a formação de um reservatório de regularização no Rio Bonito para suprimento de água potável às cidades de Mato Seco e Catitu. As obras foram planejadas para ampliar o sistema já existente de abastecimento de água dos referidos municípios.

- **Da concepção do sistema de abastecimento de águas**

A ampliação do sistema de abastecimento de água previa as seguintes obras:

- implantação de barragem para regularização do referido curso d'água a cerca de 300,00 m a montante do local onde existia a captação antiga operada pela COMPANHIA DE SANEAMENTO;
- ampliação do sistema de adução de água bruta introduzindo mais uma linha adutora em paralelo com as duas linhas já existentes;
- ampliação do sistema de tratamento com aproveitamento integral da estação de tratamento de água existente, que conforme o projeto seria duplicada;
- ampliação do sistema de reservação, com acréscimo de 617,00 m<sup>3</sup> à capacidade já existente de 580,00 m<sup>3</sup>;
- ampliação da rede de distribuição com acréscimo de cerca de 11.986,00 m aos 20.088,00 m já existentes e implantação de mais 455 ligações domiciliares.

- **Localização da barragem**

A bacia do Rio Bonito situa-se no Município de Mato Seco, na área delimitada pelas coordenadas geográficas 15° 25' / 1529" de latitudes sul e 42° 45' / 4248" de longitude, mostrados na folha de Monte Azul da Carta do Brasil em escala 1: 100.000 editada pelo IBGE em 1978.

- **Acesso à barragem**

O acesso ao local dá-se a partir da cidade de Mato Seco, por estradas de terra situadas em ambas as margens do Rio Bonito. A estrada na margem direita tem o percurso de 9 km até a barragem e a margem esquerda de 10 km.

- **Descrição das partes integrantes do projeto**

O projeto de ampliação do sistema de produção de água bruta para abastecimento das cidades de Mato Seco e Catitu tem em seu arranjo geral, os seguintes elementos:

- barragem mista;
- tomada de água/desvio;
- vertedouro;
- escavações para a implantação das estruturas hidráulicas;
- adutora de água bruta.

**Barragem mista:** trata-se de um maciço misto composto de terra e enrocamento, com talude de jusante em terra compactada, intercalado com bermas nas cotas 814,00 m, 805,00 m e 705,00 m; talude de montante em enrocamento.

A cota de coroamento prevista era de 822,50 m, a largura da crista 6,00 m e o comprimento da crista 155,00 m.

**Tomada de água/desvio:** a tomada de água foi projetada inicialmente em forma de torre para permitir a captação de água mais superficial, com a utilização de três orifícios, com secção quadrada em níveis diferentes controladas por comportas de aço, operadas por volantes localizados no cimo da torre. A água é captada sobre o corpo da barragem em tubulação de DN300, superposta ao duto do descarregador do fundo. Este último duto tem o controle de vazante a jusante da barragem através de válvula borboleta. Da tubulação DN300 deriva uma tubulação DN50, que restitui o fluxo residual ao Rio Bonito. Vide o esquema concebido para a tomada d'água no Relatório Síntese do Projeto COP/BONITO-RPE-02/98, no volume III dos autos. Alternativamente estava sendo estudada a possibilidade de fazer a tomada d'água através da utilização de estrutura flutuante, acoplada ao trecho inicial da adutora de água por meio de mangotes.

A Ata de Reunião de 30/11/98 aprovou a seguinte concepção para a tomada d'água:

*“a- Duas tubulações sobrepostas, ambas com diâmetro de 300 mm, envoltas em concreto armado, aproveitando essencialmente a escavação do canal de desvio, controladas por jusante e captando por gravidade.*

*b- Tubulação superior dispendo de flutuador para captar próximo à superfície.*

*c- tubulação inferior para descarga de fundo e captação eventual (N.A. baixo) emergencial”.*

**Vertedouro:** sangradouro em canal lateral, em concreto armado, implantado na ombreira direita, com suas características e partes integrantes mostradas nos desenhos GEO-COP-VIA-DE-023 e 024/98, que constam do Relatório Síntese do Projeto COP/BONITO-RPE-02/98, no volume V dos autos. As partes integrantes são as seguintes:

- a) canal de aproximação retangular com 30,00 m de largura e 60,00 m de comprimento, no sentido do fluxo, escavado em solo/rocha alterada e rocha sã e fundo a cota de 817,50 m;
- b) ogiva com 30,00 m de largura, 3,00 m de comprimento, no sentido do fluxo, com soleira normal, baixa e curta, com crista a cota 819,00 m;
- c) bacia de tranqüilização escavada em sua totalidade em rocha sã, sem revestimento e fundo na cota 812,00 m;
- d) controle do rápido em seção retangular em concreto armado e crista da soleira a cota 813,00 m;
- e) rápido em seção retangular com largura de 10 m e 100 m de comprimento, em concreto armado, desenvolvendo-se entre as cotas 813,00 m e 793,00 m e terminando em concha de lançamento tipo “salto de ski”
- f) fossa de dissipação, escavada em rocha com fundo a cota 783,00 m;
- g) canal de restituição com cerca de 50,00 m de extensão escavado em patamares entre as cotas 783,00 e a cota do leito do rio Bonito.

**Escavações para implantação das estruturas hidráulicas:** as escavações projetadas para implantação das estruturas hidráulicas, representadas pelo vertedouro e canal de desvio estão representadas detalhadamente nos desenhos GEO-COP-VIA-DE-021 e 022/98. As inclinações adotadas para os taludes traduzem as condições ótimas para a escavação e

estabilidade dos materiais “in situ” após minuciosas análises de campo e das sondagens. Os valores adotados no projeto são os seguintes:

- em rocha sã/pouco fraturada, adotar talude vertical intercalado com bermas de 1,00 m a cada 8,00 m de bancada;
- no contato rocha decomposta/fraturada, adotar talude de 1v:0,5H a 1v:1H intercalado por bermas de 3,00 m a cada 8,00 m de desnível;
- em solo/saprolito, adotar talude de 1v:1,5H com bermas a cada 10,00 m de desnível.

**Adutora de água bruta:** a adução de água bruta existente, composta por duas linhas DN 125 e DN 150 terá como reforço a implantação de mais uma linha DN 300 na extensão de 1.420,00 m.

Essa nova linha terá início junto à tomada d'água atual, com a mesma diretriz das linhas existentes e possibilitará a adução de até 35 l/s de água bruta ao sistema de tratamento.

#### **IV- DO PROJETO EXECUTIVO ATUALIZADO EM MARÇO DE 1999**

Em face do encerramento do contrato da Geoprojetos e da paralisação das obras, determinada pela COMPANHIA DE SANEAMENTO em 26/03/99, foi elaborado o projeto executivo atualizado até março de 1999, contendo as revisões, modificações e complementações, além das planilhas inicial e final.

A planilha inicial corresponde àquela que foi apresentada junto com o Relatório Síntese do Projeto aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO em 30/11/98 e a planilha final corresponde ao Projeto Executivo atualizado até março de 1999. O referido projeto foi aprovado pelo Engenheiro José Celso Gontijo, da COMPANHIA DE SANEAMENTO, com algumas ressalvas descritas no expediente interno LT-DVEA/99, de 26 de abril de 1999. Vide Projeto Executivo atualizado e expediente interno assinado pelo Engenheiro José Gontijo no volume VIII.

A seguir passamos a transcrever as revisões e complementações, constantes do Projeto Executivo atualizado:

#### **“10- REVISÕES E COMPLEMENTAÇÕES DO PROJETO**

*Com a paralisação das obras em 28/03/99 tornou-se indispensável a realização de um conjunto de procedimentos que se encontram consignados a seguir e que deverão estar incluídos como verba nos custos de construção da Empreiteira.*

##### **10.1- SEÇÃO OTIMIZADA DO MACIÇO DA BARRAGEM**

*Diante da mudança de cronograma (que prevê construção durante a próxima estação de secas) e do atual conhecimento das condições das escavações obrigatórias na MD (vertedouro que geraram reduzidos volumes de materiais pétreos adequadas às zonas de enrocamento, a seção da barragem foi otimizada transformando a zona de montante para uma seção também em terra compactada, reduzindo os custos e oferecendo maior comodidade construtiva devida a grande disponibilidade de solos na ME e dos materiais de random estocados no bota-fora.*

*Essa nova realidade do balanço de materiais, inclusive por dispensar a abertura de pedreiras o que provoca impacto positivo sobre os custos e meio ambiente, impôs que se reestudasse alternativa de seção em terra, cujos quantitativos já foram levantados e fazem parte de planilha atualizada para a nova concorrência. A figura 10.1 a seguir caracteriza a seção em terra, cujos desenhos finais de projeto executivo já se encontram prontos e representados no*



*desenho DE-035, sendo apresentado no Anexo 5 e no Volume III (Projeto Executivo - Desenhos) como elementos básicos ao preparo do orçamento.*

#### **10.2- OUTRAS REVISÕES**

*Algumas revisões serão indispensáveis por conta de eventuais desvios, em relação ao projetado, observados na obra e que se relacionam a seguir para estudos e verificações na fase de retomada das obras. Todas as revisões do projeto deverão estar previstas e incluídas nos custos da Empreiteira, cabendo destacar as que seguem:*

##### **10.2.1- REANÁLISE DA LARGURA DO CANAL DE ACESSO DO VERTEDOIRO**

*A equipe de fiscalização da GEOPROJETOS modificou a largura do canal de acesso do vertedouro de 30m para 28m como decorrência do estado de sanidade da rocha que obrigou taludamento, segurança dos trabalhos e manutenção dos custos globais das escavações. É indispensável entretanto, que sejam realizadas verificações, após a retomada dos serviços para se decidir pela mais econômica entre as 2 (duas) opções: ampliar-se a largura para 30m com alargamento de 2m do canal pelo lado esquerdo, considerando-se o sentido do seu estaqueamento ou conservarem-se os 28m, alteando-se a crista da barragem.*

##### **10.2.2- VERIFICAÇÃO DO PERFIL DO RÁPIDO DO CANAL VERTEDOIRO**

*Ao longo do perfil do rápido foram ultrapassadas as alturas de cortes entre as estacas 2 + 10 e 5 + 0. Este fato obrigará a revisão do projeto hidráulico – estrutural ou o preenchimento da sobre-escavação com concreto.*

##### **10.2.3- ESTUDO DE RECOMPOSIÇÃO DOS TALUDES**

*Todos os taludes: de empréstimos, bota-foras, acessos e principalmente das escavações para as estruturas do vertedouro deverão ser reanalisadas para, onde indispensável, realização de ulteriores projetos de proteção com concreto projetado, retaludamento, cobertura com tela vegetal/semeadura e outros, bem como de suas implementações previstas nos cronogramas físico e financeiro das obras finais.*

##### **10.2.4- REVISÕES DO PROJETO DE DRENAGEM**

*Adaptações e complementações do sistema de drenagem projetado serão indispensáveis para levar em conta as alterações do projeto inicial incluindo novas áreas de intervenções das obras finais e os estudos previstos em 10.2.3.*

##### **10.3- PROJETO COMPLEMENTAR (PONTE METÁLICA)**

*Deverá ser previsto projeto (e construção) de ponte metálica sobre o vertedouro, com aproximadamente 30m de comprimento e largura de 6m. O estrado da ponte estará alçado a cota da crista da barragem, 822,5m. Tanto o projeto como aquisição de materiais, peças especiais, montagem e obras civis, bem como todos os trabalhos complementares dos taludes de encontro e acabamento das pistas, inclusive concordância da ponte com a estrada de acesso, correrão por conta do Empreiteiro e devem estar previstos na planilha de custo atual: PLANILHA FINAL, item 2.2. do Anexo 2.*

#### 10.4- INVESTIGAÇÕES, INSTALAÇÕES E OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

*Tal como nas revisões para o projeto final, todas as investigações, instalações e observações complementares de apoio ao projeto final e ao acompanhamento das obras serão incluídas como verba nos custos de construção da Empreiteira, sendo que todos os equipamentos adquiridos e em perfeito estado, passarão à propriedade da COMPANHIA DE SANEAMENTO. Dessas investigações de campo complementares farão parte, entre outras que deverão ser levantadas e orçadas, as seguintes:*

- *Sondagens a trado;*
- *Sondagens rotativas;*
- *Análise geológico-geotécnica;*
- *Ensaio rotineiros e especiais com suas respectivas análises interpretadas;*
- *Aquisição, implantação e medição de marcos, piezômetros e demais instrumentos de controle permanente e/ou temporário;*
- *Aquisição, instalação e medição de estação hidrometeorológica (com pluviômetro e anemômetro);*
- *Instalação da estação e réguas limnimétricas para medição de descargas e de níveis d'água."*

#### V- QUESITOS PARA A PERÍCIA DE ENGENHARIA FORMULADOS PELA AUTORA ÀS FLS. 573/578 DOS AUTOS

##### **QUESITO 01**

As partes celebraram contrato escrito de prestação de serviços? Em caso de resposta afirmativa, qual era o objeto dos serviços contratados estabelecidos na cláusula primeira do referido contrato?

##### **RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta ao quesito. As partes celebraram contrato escrito de prestação de serviços técnicos especializados de detalhamento do Projeto Executivo de Campo, Fiscalização da Obra e Controle Tecnológico da Construção da Barragem de Regularização Fluvial do Rio Bonito. Vide cópia do referido contrato no volume III dos autos.

##### **QUESITO 02**

Nos termos do contrato firmado pelas partes era a Autora responsável pela execução da obra? Em caso de resposta negativa, qual foi a construtora contratada para efetivamente realizar a construção?

##### **RESPOSTA:**

A Autora não foi a responsável pela execução das obras. A empresa responsável pela execução da obras da Barragem de Regularização Fluvial do Rio Bonito foi a Itaoca Construções e Empreendimentos Ltda. Vide contrato no volume XVII dos autos.

### **QUESITO 03**

Havia contrato escrito entre a Ré e essa construtora contratada para efetivamente realizar a construção? Em caso de resposta afirmativa qual era o objeto estabelecido na cláusula primeira desse contrato?

#### **RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta à primeira indagação do quesito. A cláusula primeira tem a seguinte redação:

#### *“CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO*

*A presente contratação é feita com fundamento na hipótese de dispensa de licitação prevista no Artigo 24, inciso IV, da Lei Federal nº 8.666/93 (“Processo de Dispensa ou Inelegibilidade de Licitação – Contratação Direta” e documentação anexa, integrantes deste instrumento) e tem por objeto a execução, pela CONTRATADA, em regime de empreitada – com fornecimento de materiais e equipamentos – das obras e serviços de construção de Barragem de regularização do Rio Bonito, localizada no Município de Mato Seco-MG, para abastecimento de água das cidades de Mato Seco-MG e Catitu-MG, observadas as Normas e Especificações Técnicas da COMPANHIA DE SANEAMENTO MG, especialmente a particular nº 98/1542.”*

### **QUESITO 04**

O projeto inicial para a construção da barragem do rio Bonito foi desenvolvido pela Companhia de Saneamento/Ômega em dezembro de 1988?

#### **RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta ao quesito. Os documentos componentes desse Projeto Inicial, desenvolvido pela empresa Ômega Engenharia de Projetos Ltda para a COMPANHIA DE SANEAMENTO, serviram de base aos estudos de Otimização de Alternativas de Arranjos para a Barragem do Rio Bonito e o subsequente detalhamento do Projeto Executivo.

Esses documentos foram devolvidos em 08.07.99 pela Autora à Ré através da correspondência C-871/99, cuja cópia consta no volume I dos autos.

### **QUESITO 05**

Houve reformulação desse projeto a partir de outubro de 1998?

#### **RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta ao quesito. O mencionado projeto desenvolvido pela empresa Ômega Engenharia de Projetos Ltda para a COMPANHIA DE SANEAMENTO, foi revisado e reformulado pela Autora. As modificações em relação ao projeto primitivo constam do projeto executivo elaborado pela Autora. Dentre as modificações, citamos a mudança do canteiro de obras e da estrada de acesso para a Margem Direita. Vide Relatório Síntese do Projeto Executivo aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO em 30 de novembro de 1998 no volume V dos autos.

#### **QUESITO 06**

A Autora realizou para a Ré o “Relatório de Otimização de Alternativas de Arranjos para a Barragem do Rio Bonito”? Em caso de resposta afirmativa, gentileza descrever minuciosamente em que consiste tal relatório;

#### **RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta ao quesito. O referido relatório, sob a sigla COP/BONITO-RT-01/98, visou adequar o projeto executivo da obra da barragem, anteriormente realizado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO/Ômega, para as condições da época, considerando o estado da técnica em 1998. O referido relatório, que consta no volume IV dos autos, compõe-se dos seguintes itens:

- Análise de toda a documentação sobre o Projeto Original da Barragem do Rio Bonito disponível nos arquivos da COMPANHIA DE SANEAMENTO MG.
- Reconhecimento do sítio barrável e identificação dos materiais de construção indicados no Projeto;
- Avaliação hidrológica com vistas à otimização do desvio e vertedouro;
- Preposição de arranjos alternativos para construção da obra no período de outubro a março/99;
- Mudança do canteiro de obras e estradas de acesso para a margem direita por razões logísticas e facilidade construtiva;
- Confronto de alternativas;
- Quantificação e cronograma da alternativa selecionada.

#### **QUESITO 07**

Esse “Relatório de Otimização de Alternativas de Arranjos para a Barragem do Rio Bonito” foi aprovado pela Ré?

#### **RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta ao quesito. O relatório foi aprovado em 30 de Novembro de 1998 com a denominação de “Relatório Síntese do Projeto COP/BONITO-RPE-02/98”. Vide cópia do referido relatório no volume V e da Ata de Reunião entre as partes no volume VI dos autos.

#### **QUESITO 08**

Esse “Relatório de Otimização de Alternativas de Arranjos para a Barragem do Rio Bonito” mostrava a revisão do projeto para a construção e respectiva planilha de quantitativos?

#### **RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta ao quesito. O relatório de otimização de alternativas contém: as Alternativas Otimizadas de Arranjos, as respectivas planilhas orçamentárias, o cronograma físico, bem como a conceituação do desvio do rio.

Em decorrência de sua aprovação, a Autora desenvolveu todo o projeto executivo da obra, na forma de Relatório Síntese do Projeto Texto e Desenhos. Vide documento no volume V dos autos.

Houveram revisões e complementações posteriores ocorridas no decorrer dos meses de novembro/98 a fevereiro/99 que constam do Projeto Executivo atualizado encaminhado à COMPANHIA DE SANEAMENTO em março de 1999. Vide documento no volume VIII dos autos.

Não constam dos autos e nem foi fornecido à Perícia documento comprobatório de que o setor responsável pela aprovação de projetos da Ré tenha aprovado em caráter definitivo o referido projeto executivo atualizado, mas consta de expediente interno da COMPANHIA DE SANEAMENTO informações de que o Engenheiro José Celso Gontijo aprovou o referido projeto, com algumas ressalvas. Vide documento no volume VIII dos autos.

É importante ressaltar ainda, que do livro de ocorrências, aberto em 24 de setembro de 1998, cujo termo de abertura está subscrito por representantes da Geoprojetos e da COMPANHIA DE SANEAMENTO, constam diversas anotações subscritas por representantes da Geoprojetos, COMPANHIA DE SANEAMENTO e Itaoca, mencionando alterações no projeto aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO em 30/11/98. Vide cópia do referido livro no volume XIV dos autos.

### **QUESITO 09**

A Autora apresentou à Ré relatórios mensais dos serviços por ela prestados conforme o objeto do contrato entre elas firmado?

### **RESPOSTA:**

A Autora apresentou relatórios de fiscalização e controle tecnológico da obra denominados “Relatórios de Desempenho GEO/COP-BONITO-RFC- 01 a 03/98 e 04 a 06/99, bem como inseridos nos mesmos os “Relatórios Mensais de Inspeção e Consultoria n<sup>o</sup>s RT-02 a 07. Vide documento no volume XV dos autos.

Nestes relatórios a Autora fazia as suas observações sobre o desenvolvimento das obras. A título de exemplo citamos o 5<sup>o</sup> Relatório Mensal de Inspeção e Consultoria onde a Autora, em seu item 3, fez as seguintes observações:

#### **“3- ESCAVAÇÃO NA ÁREA DO VERTEDOURO**

*A partir de 20/01/99 foi iniciada a escavação na rocha decomposta do canal de Acesso e Bacia de Tranqüilização, empregando-se explosivos inclusive na superfície de contorno dos taludes programados em ângulo de 45<sup>o</sup>.*

*Isto, apesar das facilidades criadas à expressiva produção  $\cong 30.000 m^3$  de escavações apenas em fevereiro, provocou danos aos taludes remanescentes e suas bermas tanto na área do canal de acesso/Bacia de Tranqüilização como no canal vertedouro, conforme ilustrado nas fotos 06 a 17.*

*Ainda, como conseqüência dessa degradação dos taludes, houve rupturas localizadas o que, além de ultrapassar os “off-set” provocou aumento nos volumes medidos, gerando taludes irregulares desprovidos de bermas e agravando ainda mais a situação geral dos taludes quanto à sua estética e estabilidade, exigindo certamente proteções complementares a exemplo de: concreto projetado ou retaludamentos além de proteção com tela vegetal.*

*Ainda na área do vertedouro foram ultrapassadas as escavações no greide do rápido, entre as estacas 2 + 10 e 5 + 0 o que demandará recomposição do greide e revisão do projeto hidráulico – estrutural onerando ainda mais o custo do vertedouro. Também foi preciso recuar em 2m o prefissuramento do lado direito do canal de acesso para garantir a estabilidade da parede vertical escavada reduzindo a largura do canal para 28m.*

*Diante da relevância do problema e pelo fato da classificação adotada em conjunto com a variação de volumes nas avaliações de projeto, resultarem em aumentos expressivos de custos, cabem as considerações seguintes:*

- a) – *Como base à elaboração e aprovação da medição de fevereiro/99, foi considerado na obra um critério classificatório único, defendido pela ITAOCA, associado às dificuldades de escavação em rocha decomposta em área confinada, recorrendo-se obrigatoriamente ao uso de explosivos para facilitar a escavabilidade com as escavadeiras FH-200. Assim, todo o material escavado em fevereiro/99 foi classificado em material de 3ª categoria. No entanto, o critério normalmente defendido e aqui recomendado pela GEOPROJETOS para esses materiais que empregam associativamente escavadeiras e explosivos, são classificados como material de 2ª categoria.*
- b) – *Quanto a variação de volume houve duas parcelas responsáveis por este fato: a primeira e mais significativa decorrente de variação entre os dados de projeto e o real no campo e a outra devido às irregularidades nos taludes e bermas provocada pelo uso excessivo de explosivos.”*

#### **QUESITO 10**

Todas as atividades desenvolvidas na obra foram documentadas no Livro de Ocorrências e Diários de Obra, os quais estão consubstanciados nos Relatórios de Desempenho nº RFC-01 a 06 e nos Relatórios de Inspeção e Consultoria nº RT-01 a RT-06?

#### **RESPOSTA:**

Não acompanhamos o desenvolvimento das obras, portanto não podemos atestar se todas as atividades desenvolvidas nas obras foram documentadas.

Cumpramos ressaltar entretanto que, no item 6 de cada um dos Relatórios de Desempenho acima mencionados, existem relatos de atividades e fatos ocorridos nas obras no período correspondente a cada um dos relatórios. Esses relatos existentes no item 6 de cada um dos Relatórios de Desempenho constam também do Livro de Ocorrências, cuja cópia consta no volume XIV dos autos.

#### **QUESITO 11**

A Ré determinou a paralisação das obras por meio da CI-99/12 de 26.03.99, deliberada pela DRCN/ASCN? Gentileza esclarecer o que significa a sigla DRCN/ASCN, e quais são as atribuições desse órgão.

#### **RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta ao quesito, vide cópia da referida correspondência CI-99/12 em anexo VII dos autos.

Cumpramos ressaltar o disposto no item 5 do referido documento, que determina a Autora fornecer à COMPANHIA DE SANEAMENTO, os parâmetros e cuidados necessários ao acompanhamento e supervisão do estado das obras à época até o seu reinício.

As siglas argüidas no quesito têm os seguintes significados:

DRCN – Diretoria Centro Norte

ASCN – Assessor da Diretoria Operacional Centro Norte.

#### **QUESITO 12**

Em consequência da determinação de paralisação das obras a Autora apresentou à Ré estudo final das condições de obra, especificando o realizado e não realizado?

**RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta ao quesito. A Autora apresentou à Ré o Projeto Executivo atualizado até Março de 1999 e o Relatório RT-07/99, referentes aos elementos técnicos para a análise da medição final das obras. Vide documentos no volume VIII e IX dos autos.

**QUESITO 13**

A Ré honrou em dia todos os compromissos assumidos com a construtora encarregada da execução da obra, nos termos do que havia pactuado no instrumento de contrato firmado entre elas? Em caso de resposta negativa, e levando-se em conta o porte da obra realizada, quais são as consequências desse inadimplemento?

**RESPOSTA:**

A COMPANHIA DE SANEAMENTO suspendeu os pagamentos das medições da Itaoca Construções e Empreendimentos Ltda, empreiteira contratada para a execução das obras, alegando irregularidades e discrepâncias em relação ao projeto aprovado em 30 de novembro de 1998, de autoria da Geoprojetos.

Em face do exposto, a Ré contratou o Parecer Técnico dos especialistas em barragens, Levy Cançado Nassif e Flávio Silva, que elaboraram os Pareceres Técnicos que constam no volume XI e XIII ao presente Laudo.

A Itaoca, por sua vez, contratou o Parecer Técnico dos especialistas em barragens, Paulo César Abrão – Geólogo -, e Carlos Manoel Nieble – Engenheiro -, que consta no volume XII dos autos.

Em 28 de setembro de 2001, a Itaoca Construções e Empreendimentos Ltda enviou carta à COMPANHIA DE SANEAMENTO dando por encerradas todas as pendências de medições relativas à Barragem do Rio Bonito, concordando com valores a descontar das medições efetuadas baseando-se no documento elaborado pelos Peritos indicados pela COMPANHIA DE SANEAMENTO. A Itaoca, na referida correspondência, aceitou o estorno de R\$ 339.424,61 e declarou nada mais ter a reivindicar em qualquer fórum e a qualquer título sobre as medições efetuadas no contrato, a não ser os juros por atraso de pagamento das parcelas devidas, conforme estabelece o contrato CT 98/3073. Vide documento no volume XVIII dos autos.

**QUESITO 14**

Nos termos do contrato firmado entre a Autora e a Ré:

a) o pagamento pela prestação dos serviços deveria se dar em quantas parcelas?

**RESPOSTA:**

A Cláusula Quinta do contrato celebrado entre as partes tem a seguinte redação:

*“Cláusula Quinta – As Medições dos serviços serão feitas pela Fiscalização da COMPANHIA DE SANEAMENTO MG, em 06 (seis) parcelas mensais e iguais no valor de R\$ 63.756,33 (sessenta e três mil, setecentos e cinquenta e seis reais e trinta e três centavos), segundo o estipulado na cláusula anterior, devendo estar concluídas no dia 20 (vinte) de cada mês e apresentadas, necessariamente, à unidade organizacional da COMPANHIA DE SANEAMENTO MG responsável pelo pagamento até o dia 25 (vinte e cinco) do mesmo mês.”*

b) qual era o valor de cada uma dessas parcelas e qual era a data de vencimento?

**RESPOSTA:**

Vide resposta na letra “a” deste quesito.

c) em caso de atraso no pagamento, havia previsão de incidência de juros? Em caso de resposta afirmativa, gentileza responder em percentual e como deveriam ser calculados os juros.

**RESPOSTA:**

O parágrafo primeiro da Cláusula Sexta do Contrato firmado entre as partes tem a seguinte redação:

*“PARÁGRAFO PRIMEIRO*

*Sobre os pagamentos realizados após o prazo retro mencionado, por culpa da COMPANHIA DE SANEAMENTO MG, incidirão juros de mora de 1% a.m. (um por cento ao mês), pro-rata die, conforme a expressão:*

$$DF = VF \times [(1,01)^{N/21} - 1]$$

*Onde*

*DF = despesas financeiras*

*VF = valor da fatura*

*n = número de dias úteis em atraso decorridos entre a data de vencimento da obrigação contratual e a data do efetivo pagamento.”*

**QUESITO 15**

Os Boletins de Medição dos serviços prestados pela Autora foram aprovados e assinados pelos funcionários da Ré? Sob o ponto de vista contratual, quais são as implicações para a Ré decorrentes dessas assinaturas?

**RESPOSTA:**

Em todos os boletins de medição constam assinatura de funcionário da Ré no campo com a seguinte inscrição:

*Recebi(emos) e conferi(imos) os serviços constantes desta nota fiscal serie A*

Vide documentos de fls. 28/38 dos autos.

A resposta à segunda indagação do quesito envolve matéria de Direito, fugindo, portanto, da competência do Engenheiro Civil, que subscreve o presente Laudo Técnico de Engenharia.

**QUESITO 16**

Os Boletins de Medição dos serviços prestados pela Autora contêm assinaturas de funcionários da Ré logo abaixo dos dizeres “recebi(emos) e conferi(mos) os serviços constantes desta Nota Fiscal Série A”? Sob o ponto de vista contratual, o que significa esse fato?

**RESPOSTA:**

Quanto à primeira indagação do quesito vide resposta ao quesito de nº 15 supra formulado pela Autora. Quanto à segunda indagação do quesito, trata-se de matéria de Direito, fugindo,



portanto, da competência do Engenheiro Civil que subscreve o presente Laudo Técnico de Engenharia.

#### **QUESITO 17**

Havia engenheiros da Ré trabalhando em conjunto com a Autora?

#### **RESPOSTA:**

A documentação analisada não permite à perícia concluir se havia ou não engenheiros da Ré trabalhando em conjunto com a Autora e se estes profissionais participavam ou não de decisões tomadas pela Autora, relacionadas às questões técnicas da obra.

Da leitura do Livro de Ocorrências podemos verificar que todas as anotações feitas, durante todo o período da obra, estão subscritas por engenheiros da COMPANHIA DE SANEAMENTO e que, havia um engenheiro residente da Ré na obra, tratava-se de Cláudio Marques Dias. Este profissional, em 13 de Março de 1999, foi substituído por Leonardo Vasconcelos Guimarães.

Ainda no mencionado Livro de Ocorrências estão registradas visitas realizadas à obra pelos seguintes profissionais, funcionários da Ré:

- Antônio Carlos Ferreira e José Celso Gontijo, da equipe de projeto da COMPANHIA DE SANEAMENTO;
- Cláudia Maria B. Madureira Braga – DVNT
- Antônio Augusto e Marcelo Gaio – SCDN/BH
- Cláudio César Dotti – DRCN/SPNT
- José Jorge Leite
- Ângelo Sá Mota
- Mário Braga

#### **QUESITO 18**

Tais engenheiros gerenciaram e supervisionaram os serviços prestados pela Autora?

#### **RESPOSTA:**

Vide resposta ao quesito de nº 17 supra.

#### **QUESITO 19**

Tais engenheiros tinham autonomia para recusar os serviços prestados pela Autora?

#### **RESPOSTA:**

Não temos elementos para afirmar se os Engenheiros da Ré mencionados no quesito de nº 17 supra, tinham autonomia ou não para recusar os serviços prestados pela Autora. Mas é fato que os serviços da Autora foram acompanhados pela Ré no decorrer das obras, através de visitas e de engenheiro que subscreveu todos os registros constantes do Livro de Ocorrências.

#### **QUESITO 20**

Tais engenheiros estavam presentes em todo o período da obra?

#### **RESPOSTA:**

A perícia não tem elementos para atestar se os Engenheiros da Ré estavam presentes na obra durante todo o seu período de duração.

Cumpra ressaltar entretanto, que havia um engenheiro na obra em todas as datas em que foram feitos registros no Livro de Ocorrências.

#### **QUESITO 21**

Os pagamentos dos serviços prestados pela Autora foram aprovados por funcionários da Ré?

#### **RESPOSTA:**

Em todos os boletins de medição constam assinatura de funcionário da Ré no campo com a seguinte inscrição:

*“Recebi(emos) e conferi(imos) os serviços constantes desta nota fiscal serie A.”*

#### **QUESITO 22**

Com referência aos Boletins de Medição n<sup>os</sup> 3 e 6, existe assinatura de algum funcionário da Ré no campo “Autorização de pagamento”? Sob o ponto de vista contratual, o que significam essas assinaturas?

#### **RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta à primeira indagação do quesito, vide documentos de fls. 31 e 37 dos autos.

Quanto a resposta à segunda indagação do quesito, em nosso entendimento, trata-se de matéria de Direito, fugindo, portanto, da competência do Engenheiro Civil que subscreve o presente Laudo Técnico de Engenharia.

#### **QUESITO 23**

Havia na cláusula décima-primeira do contrato firmado entre as partes previsão de prazo máximo para a Ré examinar e aprovar os serviços da Autora?

#### **RESPOSTA:**

A cláusula décima-primeira do contrato celebrado entre as partes tem a seguinte redação:

#### ***“CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA- APROVAÇÃO DOS TRABALHOS***

*O prazo para exame e aprovação dos serviços é de 30 (trinta) dias, sendo certo, decorrido este prazo, sem qualquer manifestação da COMPANHIA DE SANEAMENTO MG, serão os trabalhos considerados aceitos, apenas para efeito de medição.”*

#### **QUESITO 24**

Qual era a consequência prevista no contrato estabelecido entre as partes para a hipótese da Ré não se manifestar dentro do lapso previsto na cláusula décima-primeira?

#### **RESPOSTA:**

Vide resposta ao quesito de n<sup>o</sup> 23 supra, onde transcrevemos a cláusula décima-primeira do contrato celebrado entre as partes.

#### **QUESITO 25**

O projeto executivo da obra em que a Autora prestou os serviços foi elaborado quantos anos antes do efetivo início da construção?

**RESPOSTA:**

O projeto executivo da obra foi elaborado pela Ômega Engenharia de Projetos Ltda, cerca de dez anos antes do início efetivo da construção.

Cumprido ressaltar entretanto, que a Autora modificou, adequou e otimizou o referido projeto, considerando o estado da técnica em 1998/1999, quando prestou serviços à Ré em decorrência do contrato em questão.

A propósito do projeto, consta da proposta da Autora a seguinte afirmação:

*“O projeto da Barragem do Rio Bonito, parte componente do Sistema de Abastecimento de Água da Cidade de Mato Seco/MG, foi elaborado em 1988/1989 pela ÔMEGA ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA.*

*A análise de sua concepção e seus elementos de projeto, à luz das condições atuais definidas pela COMPANHIA DE SANEAMENTO MG e no reconhecimento de campo realizado pela Geoprojetos no período de 16 a 19/09/98, exigiu uma profunda revisão e atualização do projeto no que se refere à:*

- *Arranjo de obras com melhor posicionamento das obras de barramento e estruturas hidráulicas;*
- *Melhor adequabilidade de implantação do acesso pela Marvem Direta (M.D);*
- *Desvio em duas etapas através de canal escavado na ombreira, sendo o 1<sup>ª</sup> na El.800,0m e a 2<sup>ª</sup> na El.812,0m;*
- *Enscadeira de montante de terra-enrocamento, também construída em duas etapas, sendo a 1<sup>ª</sup> na El.805,0m e a 2<sup>ª</sup> na El.814.0m;*
- *Adequação da arquitetura hidráulica do vertedouro, compatibilizando-o com o perfil do topo rochoso, de modo que as escavações em rocha sejam compatíveis com os volumes exigidos para os espaldares de enrocamento da seção de barragem atualizada;*
- *Otimização das concepções viabilizadas em terra e enrocamento e seus confrontos para verificação da mais vantajosa técnico-economicamente;*
- *Eliminação da Galeria de descarga/Torre de T.A. e sua substituição por sistema de bombeamento através de flutuante;*
- *Projeto de drenagem superficial com canaletas de concreto moldados in loco, tanto nas bermas como nas ombreiras da barragem, associado à descidas d'água, onde necessário;*
- *Plano de exploração de empréstimos, escavações obrigatórias e disposição dos Botaforas de forma adequada.”*

**Os grifos são nossos.**

**QUESITO 26**

Diante da resposta dada ao quesito anterior era previsível a alteração de quantitativos fixados no projeto inicial?

**RESPOSTA:**

Considerando alterações de quantitativos entre o Projeto da Ômega, elaborado em 1988/1989, e o Projeto Executivo elaborado pela Geoprojetos em 1998, aprovado pela COMPANHIA DE

SANEAMENTO em 30 de novembro de 1998, em face das reformulações e otimizações introduzidas no referido projeto pela Geoprojetos, é afirmativa a resposta ao quesito Cumprido. Ressalta-se, entretanto, que o que se discute em alguns quesitos da presente Ação não são as alterações de quantitativos em relação ao projeto elaborado pela Ômega e sim os quantitativos medidos a maior no campo em relação ao Projeto Executivo de autoria da Geoprojetos, aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO em 30/11/98.

#### **QUESITO 27**

Quais notas fiscais/faturas foram pagas pela Ré e em que data?

#### **RESPOSTA:**

Conforme documentos constantes dos autos foram pagas as notas fiscais de nº: 00684 (09/06/99), 00685 (14/09/99), 00700 (10/03/99) e 00704 (14/04/99).

#### **QUESITO 28**

O pagamento referido no quesito anterior obedeceu à ordem cronológica das medições/faturas?

#### **RESPOSTA:**

Não, os pagamentos referidos no quesito anterior não obedeceram à ordem cronológica das medições/faturas.

### **VI- QUESITOS FORMULADOS PELA RÉ ÀS FLS. 308/309 DOS AUTOS**

#### **QUESITO 01**

A Autora foi contratada pela COMPANHIA DE SANEAMENTO MG para fiscalizar as obras de construção da Barragem do Rio Bonito, em Mato Seco?

#### **RESPOSTA:**

A cláusula segunda do contrato tem a seguinte redação:

#### ***“CLÁUSULA SEGUNDA – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS***

*Os serviços referidos na cláusula anterior, são as constantes da Proposta da CONTRATADA, e serão detalhados através de “Ordens de Serviços” a serem emitidas pela COMPANHIA DE SANEAMENTO MG, das quais constarão:*

- *A descrição das tarefas a serem executadas;*
- *os prazos parciais, se for o caso, e as datas limites para entrega dos serviços autorizados;*

#### ***PARÁGRAFO PRIMEIRO***

*A COMPANHIA DE SANEAMENTO MG, como suporte para a cabal realização dos trabalhos contratados, fornecerá todas as informações e dados técnicos existentes em seus arquivos, necessários para a execução dos serviços referidos na cláusula anterior.*

## **PARÁGRAFO SEGUNDO**

*As especificações bem como a Proposta da CONTRATADA e as Ordens de Serviço referenciadas nesta cláusula fazem parte integrante deste instrumento, tal como se aqui estivessem transcritas.”*

A proposta para a execução dos serviços tem o seguinte título:

*“Proposta para os Serviços de Fiscalização das Obras Componentes da Barragem.*

*Detalhamento do projeto*

**Fiscalização da Construção**

*Controle Tecnológico*

*Desenhos como construído”*

### **Os grifos são nossos.**

Do exposto podemos concluir que a Autora foi contratada para fiscalizar as obras de construção da Barragem do Rio Bonito, além de outros serviços.

## **QUESITO 02**

A Autora elaborou o projeto executivo da Barragem Bonito?

### **RESPOSTA:**

A Autora elaborou o Projeto Executivo da Barragem que foi aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO, em 30 de Novembro de 1998. Vide documentos no volume V e VI dos autos.

## **QUESITO 03**

As obras de construção da Barragem do Rio Bonito, a cargo da Itaoca, obedeceram os quantitativos em projeto?

### **RESPOSTA:**

É negativa a resposta ao quesito. Do Relatório Síntese do Projeto COP/BONITO-RPE-02/98, aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO em 30 de novembro de 1998, consta a planilha com as quantidades de todos os serviços necessários para a execução das obras da Barragem de Regularização Fluvial do Rio Bonito. Vide o relatório supra mencionado no volume V dos autos.

Do relatório apresentado em 09 de abril pela Autora à Ré, relativo ao Projeto Executivo COP/BONITO-PE-03/99, atualizado até março de 1999, especificando as obras realizadas e não realizadas até a época da paralisação, documento no volume VIII dos autos, consta a planilha final com os quantitativos efetivamente medidos dos serviços de implantação da barragem do Rio Bonito.

A análise comparativa entre as referidas planilhas demonstra que foram medidas quantidades a maior em parte dos serviços executados pela Itaoca, considerando-se o projeto aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO em 30 de novembro de 1998.

## **QUESITO 04**

Se negativa a resposta ao quesito anterior, pode o Senhor Perito apontar os itens da planilha medidos acima dos quantitativos previstos e os seus respectivos valores?

### **RESPOSTA:**

A partir de uma análise comparativa entre a planilha constante do projeto aprovado e da planilha final constante do Projeto Executivo COP/BONITO-PE-03/99 atualizado até Março de 1999, especificando as obras realizadas e não realizadas até a época da paralisação dos serviços, elaboramos o quadro abaixo demonstrativo dos quantitativos medidos a maior.

| Item                                                                                                              | Quantidade prevista | Preço unitário (R\$) | Valor previsto (R\$) | Quantidade executada | Valor do executado (R\$) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| G-30.00.00.12<br>Escavação, carga, transporte e descarga e espalhamento de material                               | 12.823,47 m³        | 3,89                 | 49.883,30            | 13.923,56 m³         | 54.162,65                |
| B-01.05.55.05<br>Acerto e verificação do nivelamento do fundo de valas                                            | 356,10 m²           | 1,43                 | 509,22               | 426,24 m²            | 609,52                   |
| G-30.00.00.40<br>Revestimento primário com cascalho compactado ESP=10cm                                           | 1.964,00 m³         | 6,39                 | 12.549,96            | 2.323,18 m³          | 14.845,12                |
| G-20.00.00.02<br>Execução de berço para tubulação em concreto simples                                             | 61,10 m³            | 141,09               | 8.620,60             | 65,16 m³             | 9.193,42                 |
| B-01.11.80.05<br>Lançamento e adensamento de concreto, altura ou profundidade                                     | 8,80 m³             | 47,89                | 421,43               | 9,80 m³              | 469,32                   |
| G-20.00.00.20<br>Desmatamento, destocamento e limpeza de árvores com diâmetro                                     | 200 unid            | 6,72                 | 1.344,00             | 5.210 unid           | 35.011,20                |
| G-30.00.00.10<br>Limpeza do Terreno                                                                               | 65.600,00 m²        | 0,23                 | 15.088,00            | 130.919,61 m²        | 30.111,51                |
| G-30.00.00.01<br>Escavação, carga, transporte e espalhamento de material primeira categoria DMT entre 200 e 400 m | 5.254,00 m³         | 2,90                 | 15.236,60            | 15.605,44 m³         | 45.255,78                |
| G-30.00.00.14<br>Escavação, carga, transporte e espalhamento de material primeira categoria DMT entre 1000 a 2200 | 4.587,00 m³         | 4,76                 | 21.834,12            | 5.986,06 m³          | 28.493,64                |
| G-30.00.00.02<br>Compactação mecanizada de aterros com grau mínimo de 95%                                         | 25.150,28 m³        | 0,79                 | 19.868,72            | 54.681,45 m³         | 43.198,35                |
| B-01.05.35.05<br>Escavação mecânica de valas (solo seco)                                                          | 534,15 m³           | 2,33                 | 1.244,57             | 968,46 m³            | 2.256,52                 |
| B-01.06.10.10<br>Aterros de valas e cavas de fundação com controle do grau de compactação $\geq 97\%$             | 427,32 m³           | 7,10                 | 3.033,97             | 791,28 m³            | 5.618,09                 |
| G-40.00.00.01<br>Caixa coletora em concreto simples com revestimento interno (1,0 x 0,80m) h= 1,90m               | 1 unid              | 825,09               | 825,09               | 3 unid               | 2.475,27                 |
| G-30.00.00.16<br>Bueiro simples (boca) tubular de concreto                                                        | 4 unid              | 460,92               | 1.843,68             | 10 unid              | 4.609,20                 |
| G-30.00.00.09<br>Fornecimento e assentamento de tubos de concreto ( $\varnothing 800$ mm)                         | 70,00 m             | 85,01                | 5.950,70             | 138,00 m             | 11.731,38                |
| G-30.00.00.19<br>Fornecimento e assentamento de tubos, de concreto ( $\varnothing 1000$ mm)                       | 50,00 m             | 187,91               | 9.395,50             | 66,50 m              | 12.496,02                |
| G-30.00.00.07<br>Adicional de preço para transporte local (material geral)                                        | 28.611,50 m³/km     | 0,83                 | 23.747,55            | 69.597,22 m³/km      | 57.765,69                |
| G-30.00.00.18<br>Empedramento para fundação de bueiro duplo DN 1000                                               | 50,40 m³            | 53,83                | 2.713,03             | 293,00 m³            | 15.772,19                |

|                                                                    |          |      |        |           |        |
|--------------------------------------------------------------------|----------|------|--------|-----------|--------|
| B-01.05.10.05<br>Escavação manual em solo, profundidade até 1,50 m | 15,00 m³ | 7,29 | 109,35 | 120,43 m³ | 877,93 |
|--------------------------------------------------------------------|----------|------|--------|-----------|--------|

|                                                                                                               |                 |        |                     |                 |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|---------------------|-----------------|---------------------|
| B-01.05.35.05<br>Escavação mecânica de valas (solo seco), profundidade 1,50 m                                 | 197,00 m³       | 2,33   | 459,01              | 1.554,91m³      | 3.622,94            |
| G-30.00.00.20<br>Escavação do trecho em solo do canal de desvio                                               | 5.000,00 m³     | 3,20   | 16.000,00           | 6.314,80 m³     | 20.207,36           |
| G-30.00.00.21<br>Escavação em material de 2ª categoria                                                        | 250,00 m³       | 4,30   | 1.075,00            | 1.974,50 m³     | 8.490,35            |
| G-20.00.00.22<br>Escavação em rocha, carga e transporte                                                       | 1.200,00 m³     | 19,98  | 23.976,00           | 17.266,60 m³    | 344.986,67          |
| G-20.00.00.60<br>Pré-fissuramento                                                                             | 1.920,00 m²     | 62,56  | 120.115,20          | 3.493,86 m²     | 218.575,88          |
| G-20.00.00.01<br>Enrocamento lançado                                                                          | 11.025,00 m³    | 5,53   | 60.968,25           | 21.544,10 m³    | 119.138,88          |
| G-20.00.00.09<br>Transição ampla lançada                                                                      | 3.564,00 m³     | 4,65   | 16.572,60           | 4.948,67 m³     | 23.011,32           |
| G-20.00.00.10<br>Solos lançados                                                                               | 4.793,00 m³     | 0,64   | 3.067,52            | 6.921,13 m³     | 4.439,52            |
| B-01.11.50.10<br>Concreto simples (consumo 210 kg/m³)                                                         | 1,00 m³         | 101,18 | 101,18              | 52,80 m³        | 5.342,30            |
| B-01.11.80.10<br>Lançamento e adensamento do concreto                                                         | 2,20 m³         | 51,00  | 112,20              | 52,80 m³        | 2.692,80            |
| B-01.11.10.15<br>Forma plana para estruturas                                                                  | 8,00 m³         | 20,02  | 160,16              | 31,50 m³        | 630,63              |
| B-01.11.20.10<br>Desforma de estruturas                                                                       | 1,60 m²         | 7,32   | 11,71               | 31,50 m²        | 230,58              |
| G-20.00.00.14<br>Escavação de material de 2ª categoria                                                        | 6.600,00 m³     | 5,22   | 34.452,00           | 32.286,69 m³    | 168.536,52          |
| G-20.00.00.23<br>Escavação em rocha com fogo controlado                                                       | 21.700,00 m³    | 19,98  | 433.566,00          | 33.884,01 m³    | 677.002,52          |
| B-01.05.05.15<br>Limpeza de Terreno com roçado e queima de material                                           | 21.000,00 m³    | 0,86   | 18.060,00           | 57.169,39 m³    | 49.165,68           |
| G-20.00.00.27<br>Escavação manual superficial e remoção para bota-fora                                        | 100,00 m³       | 10,10  | 1.010,00            | 503,20 m³       | 5.082,32            |
| G-20.00.00.45<br>Fogo secundário (fogacho)                                                                    | 150,00 m³       | 19,98  | 2.997,00            | 989,30 m³       | 19.766,21           |
| G-20.00.00.84<br>Taxa de instalação e deslocamento para sondagem                                              | 01 unid         | 516,34 | 516,34              | 08 unid         | 4.130,72            |
| G-20.00.00.83<br>Ensaio de permeabilidade em furos de sondagem                                                | 10 unid         | 120,74 | 1.207,40            | 31 unid         | 3.742,34            |
| G-30.00.00.61<br>Extração de areia com carga, transporte e descarga em ocorrência de Espinosa com DMT < 80 km | 3.400,00 m³     | 41,74  | 141.916,00          | 4.310,80 m³     | 179.932,80          |
| G-20.00.00.66<br>Carga e descarga de rocha                                                                    | 150,00 m³       | 1,40   | 210,00              | 936,00 m³       | 1.348,20            |
| G-20.00.00.68<br>Transporte de rocha, distância de até 1 km                                                   | 150,00 m³       | 2,06   | 309,00              | 847,30 m³       | 1.745,44            |
| G-20.00.00.70<br>Transporte de água em caminhão pipa                                                          | 12.000,00 m³/km | 0,40   | 4.800,00            | 13.717,50 m³/km | 5.487,00            |
| G-20.00.00.67<br>Espalhamento de rocha em bota-fora                                                           | 150,00 m³       | 0,87   | 130,50              | 45.763,91 m³    | 39.814,59           |
| G-20.00.00.47<br>Remoção para fora da área do reservatório                                                    | 7.500,00 m³/km  | 0,80   | 6.000,00            | 7.522,53 m³/km  | 6.018,02            |
| G-20.00.00.82<br>Espalhamento e recomposição de bota-fora                                                     | 8.515,00 m³     | 0,56   | 4.768,40            | 69.250,44 m³    | 38.780,25           |
| <b>TOTAL GERAL</b>                                                                                            |                 |        | <b>1.086.780,86</b> |                 | <b>2.326.874,64</b> |

**Diferença: 1.240.093,78**

## **QUESITO 05**

Existem justificativas técnicas, apresentadas pela Autora, para autorizar, na condição de fiscal de obras, a execução de itens da planilha acima dos quantitativos previstos?

**RESPOSTA:**

Vide Conclusão no item VII.

**QUESITO 06**

Na correspondência juntada aos autos pela COMPANHIA DE SANEAMENTO MG, firmada pela Autora, datada de 16.07.99, existem informações no sentido de que foram medidos quantitativos a maior do que aqueles fixados em projeto?

**RESPOSTA:**

É afirmativa a resposta ao quesito. No referido documento, que consta dos autos às fls. 72/293, a Autora aponta os quantitativos medidos a maior e apresenta as suas justificativas técnicas para a questão.

**QUESITO 07**

A COMPANHIA DE SANEAMENTO MG autorizou a Autora a medir quantitativos além dos previstos em projeto?

**RESPOSTA:**

Não foi fornecido à Perícia qualquer documento comprobatório de que a Ré tenha autorizado à Autora medir quantitativos além dos previstos no projeto aprovado em 30 de novembro de 1998. Não obstante a Autora ter declarado à Perícia que todas as medições e autorizações de serviços foram sempre realizadas e deliberadas com a equipe de engenheiros da Ré.

**QUESITO 08**

Em face dos quantitativos medidos a maior e não previstos em projeto, pode o Senhor Perito informar em quanto a obra foi majorada?

**RESPOSTA:**

Vide quadro que consta da resposta ao quarto quesito da Ré.

**QUESITO 09**

Além dos serviços medidos acima dos previstos em projeto, foram medidos outros serviços não executados pela empresa responsável pela construção da Barragem do Rio Bonito? Se positiva a resposta, quantificá-los.

**RESPOSTA:**

Vide resposta ao quesito de nº 05 retro.

**VII- CONCLUSÃO**

A Autora apresentou suas justificativas técnicas para as quantidades medidas a maior no documento que consta dos autos às fls. 71/293.

Em síntese, foram as seguintes as justificativas técnicas apresentadas pela Autora:

- Os itens da planilha apresentaram quantitativos acima dos previstos em decorrência da própria natureza e circunstância em que foi contratada a obra, sendo seu projeto revisado e



detalhado no decorrer da própria fase de mobilização e serviços preliminares da obra. Portanto, eram previsíveis alterações entre as quantidades inicialmente previstas e as executadas, especificamente nos itens relacionados aos seguintes serviços:

- estrada de acesso local da obra remanejada para a margem direita (MD);
- diferenças topográficas e de natureza geológica, gerando maiores dificuldades executivas e maiores volumes de escavação e serviços auxiliares;
- escavações no vertedouro e canal de desvio;
- seqüência de construção diferente daquela preconizada no projeto, fazendo com que os volumes escavados com aproveitamento previsto na zona de jusante da barragem, fossem obrigatoriamente destinados ao estoque de materiais e bota-fora;
- alargamento e alteamento da ensacadeira incorporada associado ao dique de fechamento provisório do canal de desvio para a formação de reservatório temporário durante a fase de paralisação da obra.

Analisando toda a documentação técnica disponibilizada pelas partes, os documentos constantes dos autos, o Parecer Técnico contratado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO - de autoria dos especialistas em barragens Levy Cançado Nassif e Flávio Silva, referente aos serviços executados pela Itaoca Construções e Empreendimentos Ltda na Barragem do Rio Bonito -, documento no volume XI dos autos, bem como o Parecer Técnico contratado pela Itaoca aos especialistas em barragens Paulo César Abrão e Carlos Manoel Nieble, também relativo aos serviços executados pela referida empreiteira na obra em questão, documento no volume XII dos autos, considerando ainda, a inspeção das obras em Mato Seco, a perícia chegou a algumas conclusões sobre quantitativos medidos a maior em relação ao projeto aprovado, que passamos a relatar:

• ***Materiais de 2ª categoria foram medidos como de terceira***

No 5º relatório de inspeção e consultoria, elaborado pela Autora, podemos ler as seguintes observações sobre as escavações na área do vertedouro:

**“3- ESCAVAÇÃO NA ÁREA DO VERTEDOURO**

...

*Diante da relevância do problema e pelo fato da classificação adotada em conjunto com a variação de volumes nas avaliações de projeto, resultarem em aumentos expressivos de custos, cabem as considerações seguintes:*

- a) – *Como base à elaboração e aprovação da medição de fevereiro/99, foi considerado na obra um critério classificatório único, defendido pela ITAOCA, associado às dificuldades de escavação em rocha decomposta em área confinada, recorrendo-se obrigatoriamente ao uso de explosivos para facilitar a escavabilidade com as escavadeiras FH-200. Assim, todo o material escavado em fevereiro/99 foi classificado em material de 3ª categoria.*

*No entanto, o critério normalmente defendido e aqui recomendado pela GEOPROJETOS para esses materiais que empregam associativamente escavadeiras e explosivos, **são classificados como material de 2ª categoria.***

- b) – *Quanto a variação de volume houve duas parcelas responsáveis por este fato: a primeira e mais significativa decorrente de variação entre os dados de projeto e o real no campo e a outra devido às irregularidades nos taludes e bermas provocada pelo uso excessivo de explosivos.*”

### **Os grifos são nossos.**

O texto supra transcrito não deixa margens à dúvidas: materiais de 2ª categoria foram medidos como de terceira categoria.

Materiais de 3ª categoria são as rochas cujo desmonte implica uso de explosivos. Os materiais de 1ª categoria são os solos que podem ser escavados normalmente com equipamentos convencionais de terraplenagem.

Os materiais de 2ª categoria são aqueles compostos por maciços onde ocorrem rochas alteradas, parcialmente alteradas, etc, que às vezes exigem escavação com equipamentos dotados de “riper” e até mesmo o uso de explosivos. Existem critérios objetivos que definem material de 2ª categoria, aplicados por órgãos e empresas públicas, grandes contratadores de obras de terraplenagem. A própria Autora alerta no texto supra transcrito que:

*“... materiais que empregam associativamente escavadeira e explosivos são classificados como material de 2ª categoria.”*

#### **• Volumes escavados a maior**

No Parecer Técnico contratado pela Itaoca aos especialistas em barragens Paulo Cesar Abrão e Carlos Manoel Nieble, relativo aos serviços executados pela referida empreiteira na obra em questão, constam as seguintes observações:

*“As divergências observadas quanto aos volumes de materiais escavados devem ser analisadas para três condições distintas, a saber:*

- a) *sobre-escavação (“overbreak”), correspondendo ao volume escavado além da linha de projeto, como consequência inerente ao próprio processo de escavação.*

*Neste caso julga-se razoável, e é aqui proposto como critério, que o desvio da linha de corte possa resultar em torno de 15 a 20 cm nas paredes e pisos. Este valor está de acordo com as especificações do DNER e de obras de hidrelétricas.*

- b) *excessos de escavação, além das linhas de projeto, causados pela ação incontrolada do desmonte com explosivos, parecem ter ocorrido variando em torno de 0,50 a 0,70 m, mas às vezes atingindo localmente até 1,10 m.*

*Nestas situações propõe-se que sejam analisados caso a caso, pagando-se no mínimo os “overbreaks”, conforme referido acima, inerentes ao processo de escavação.*

- c) *deslocamento das linhas de corte executadas em relação às linhas de projeto. Este é o caso que leva à maior diferença de volumes e que pode ser justificado pelo testemunho dos técnicos que participaram da obra ou por evidências indiretas, já que as linhas de corte executadas diferem consideravelmente daquelas de projeto e, na sua maior parte, não estão registradas nas “notas de serviços”.*

*Neste caso, os deslocamentos das linhas de corte são demasiadamente grandes para serem enquadrados como “overbreak” ou como excesso de escavação por efeito do desmonte com explosivos, qualquer que seja o método de desmonte cuidadoso (pré-fissuramento, pós-fissuramento ou “smooth blasting”) aplicado ao contorno das escavações.*

*São observadas seções em que a diferença horizontal chega a ser da ordem de 10 m, caracterizando claramente mudança na linha de corte mandada executar durante as escavações. Importante salientar que os deslocamentos da linha de execução em relação às linhas de projeto ou notas de serviço, na maioria das seções, mostram-se com uma regularidade, uniformidade e paralelismo quase perfeitos em relação à linha do suposto projetado anterior, caracterizando-se claramente como alteração ou modificação sistemática, seguida à risca pelas equipes de campo.”*

Do texto supra transcrito podemos concluir que o projeto original aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO, não foi observado.

Não constam dos autos e nem foi fornecido à Perícia documento comprobatório de que o setor responsável pela aprovação de projetos da Ré tenha autorizado modificações no projeto original da magnitude das relatadas no texto supra.

Cumpramos ressaltar entretanto, que do livro de ocorrências, aberto em 24 de setembro de 1998, cujo termo de abertura está subscrito por representantes da Geoprojetos e da COMPANHIA DE SANEAMENTO, consta diversas anotações subscritas por representantes da Geoprojetos, COMPANHIA DE SANEAMENTO e Itaoca, mencionando alterações no projeto. Vide cópia do referido livro no volume XIV dos autos.

- **Utilização inadequada de explosivos pela empreiteira nas escavações em rocha decomposta**

Do quinto relatório de desempenho, de responsabilidade da Autora, transcrevemos o item 3:

**“ 3- ESCAVACÃO NA ÁREA DO VERTEDOIRO**

*A partir de 20/01/99 foi iniciada a escavação na rocha decomposta do canal de Acesso e Bacia de Tranqüilização, **empregando-se explosivos inclusive na superfície de contorno dos taludes** programados em ângulo de 45°.*

*Isto, apesar das facilidades criadas à expressiva produção  $\approx$  30.000 m<sup>3</sup> de escavações apenas em fevereiro, **provocou danos aos taludes remanescentes** e suas bermas tanto na área do canal de acesso/Bacia de Tranqüilização como no canal vertedouro, conforme ilustrado nas fotos 06 a 17.*

***Ainda, como consequência dessa degradação dos taludes, houve rupturas localizadas o que, além de ultrapassar os “off-set” provocou aumento nos volumes medidos, gerando taludes irregulares desprovidos de bermas e agravando ainda mais a situação geral dos taludes quanto à sua estética e estabilidade, exigindo certamente proteções complementares a exemplo de: concreto projetado ou retaludamentos além de proteção com tela vegetal.***

*Ainda na área do vertedouro foram ultrapassadas as escavações no greide do rápido, entre as estacas 2 + 10 e 5 + 0 o que demandará recomposição do greide e revisão do projeto hidráulico – estrutural **onerando ainda mais o custo do vertedouro.** Também foi preciso recuar em 2m o pré-fissuramento do lado direito do canal de acesso para garantir a estabilidade da parede vertical escavada reduzindo a largura do canal para 28m.*

*Diante da relevância do problema e pelo fato da classificação adotada em conjunto com a variação de volumes nas avaliações de projeto, resultarem em aumentos expressivos de custos, cabem as considerações seguintes:*

- a) – *Como base à elaboração e aprovação da medição de fevereiro/99, foi considerado na obra um critério classificatório único, defendido pela ITAOCA, associado às dificuldades de escavação em rocha decomposta em área confinada, recorrendo-se obrigatoriamente ao uso de explosivos para facilitar a escavabilidade com as escavadeiras FH-200. Assim, todo o material escavado em fevereiro/99 foi classificado em material de 3ª categoria. No entanto, o critério normalmente defendido e aqui recomendado pela GEOPROJETOS para esses materiais que empregam associativamente escavadeiras e explosivos, são classificados como material de 2ª categoria.*
- b) – **Quanto a variação de volume houve duas parcelas responsáveis por este fato: a primeira e mais significativa decorrente de variação entre os dados de projeto e o real no campo e a outra devido às irregularidades nos taludes e bermas provocada pelo uso excessivo de explosivos.**

**Os grifos são nossos.**

O texto supra deixa claro que houveram falhas técnicas da empreiteira, na utilização de explosivos nas escavações em rocha decomposta, que provocaram aumento desnecessários nos volumes de escavação, além de exigirem obras de recuperação que implicarão aumento de custos. Mesmo assim estes volumes extras, decorrentes de falha técnica construtiva, foram medidos como se fossem decorrentes da execução adequada do projeto, não obstante a Autora ter alertado a questão no quinto relatório.

• **Medição inadequada dos volumes de areia**

No item G-30.00.00.59 foram medidos 1.844,00 m<sup>3</sup> na ocorrência de Mato Seco e no item G-30.00.00.61 foram 4.310,80 m<sup>3</sup> na ocorrência de Espinosa. O cálculo do volume dos estoques, através de topografia, indicou o volume de 3.225,00 m<sup>3</sup> no estoque da ocorrência de Espinosa. Do exposto, conclui-se que foram medidos 1.085,80 m<sup>3</sup> a mais na ocorrência de Espinosa. Na medição do fornecimento de brita, item G-30.00.00.62, foi informado um volume de 935,45 m<sup>3</sup>. O volume calculado, conforme levantamento topográfico foi de 634,50 m<sup>3</sup>. Portanto, houve uma medição a maior de 300,95 m<sup>3</sup>.

**BELO HORIZONTE, 12 DE DEZEMBRO DE 2002**

**MARCELO CORRÊA MENDONÇA  
ENGº CIVIL CREA 27498/D  
PERITO DO JUÍZO.**

## **RESUMO:**

Este trabalho teve por objetivo a análise técnica dos serviços de: Detalhamento de Projeto Executivo de Campo, Fiscalização da Obra e Controle Tecnológico da Barragem de Regularização Fluvial do Rio Bonito, para captação de água potável destinada a abastecer o Município de Mato Seco, no Estado de Minas Gerais, bem como responder aos quesitos formulados pelas partes, procurando esclarecer todas as questões relativas aos aspectos técnicos de Engenharia envolvidos na lide, permitindo ao Eminente Julgador decidir a questão sob a luz do Direito.

A metodologia aplicada para a elaboração do presente laudo observou os preceitos normatizados pela Norma Brasileira para Perícias de Engenharia na Construção Civil – NBR 13752 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

A seguir passaremos a sumariar os procedimentos técnicos adotados, que estão relatados no corpo do trabalho:

- inspeção da barragem de regularização fluvial do Rio Bonito, com o objetivo de verificar a situação da obra à época;
- inspeção do trecho da estrada de acesso implantada por ocasião da execução da obra;
- inspeção do depósito de materiais necessários à construção da barragem;
- análise do projeto inicial para a construção da barragem do Rio Bonito;
- análise do Relatório de Otimização de Alternativas de Arranjos para a Barragem do Rio Bonito apresentado pela Geoprojetos à Companhia de Saneamento;
- análise de plantas e documentos relativos a questão, constantes dos autos, fornecidos à perícia pelas partes.
- análise da norma de procedimentos, contratação de obras e/ou serviços de engenharia da Companhia de Saneamento;
- análise do Relatório Síntese do Projeto aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO em 30/11/98;
- análise do Relatório Final do Projeto Executivo atualizado em março de 1999;
- análise de toda a documentação disponibilizada pelas partes e constantes dos autos, relevantes para o esclarecimento da questão;
- coleta de outras informações relevantes junto aos órgãos públicos e especialistas em projeto e construção de barragens.

Em face das análises supra mencionadas, a perícia constatou que: materiais de 2ª categoria foram medidos como de terceira, o projeto original, aprovado pela COMPANHIA DE SANEAMENTO, não foi observado, houveram falhas técnicas da empreiteira na utilização de explosivos nas escavações em rocha decomposta, que provocaram aumento desnecessário nos volumes de escavação, além de exigirem obras de recuperação que implicaram aumento de custos. Além do exposto, foram medidos volumes a maior de fornecimento de brita, que foram constatados por levantamento topográfico dos estoques.

É importante ressaltar, que não obstante as conclusões da perícia, a Geoprojetos apresentou suas justificativas técnicas para as quantidades medidas a maior em documento que consta dos autos.

## **BIBLIOGRAFIA**

*RICARDO, Hélio de Souza; CATALANI, Guilherme - Manual Prático de Escavação, Terraplenagem e Escavação de Rocha, Editora Pini, 2002, 4ª tiragem..*

*Revista Construção Pesada, exemplares diversos, Editora Pini.*

*Revista O Empreiteiro, exemplares diversos, Editora.*

*LOPES DE SOUZA, Murilo – Pavimentação Rodoviária, Instituto de Pesquisas Rodoviárias, 1980, 2ª Edição.*

*Carterpillar Performance Handbook, 18<sup>th</sup> Edition, USA, 1987.*

*Komatsu Brasil S/A – Apostila de Treinamento.*

*DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Especificações Gerais, Terraplenagem, 1969.*

*HERMANN, Curt – Manual de Perfuração de Rocha, São Paulo, Editora Polígono S/A, 1968.*

## **CURRÍCULUM VITAE RESUMIDO**

### **1. CURSOS DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO:**

- Engenheiro Civil formado pela U.F.M.G.
- Pós-graduado em Administração Financeira pela Fundação João Pinheiro – FJPMG;
- Pós-graduado em Administração de Marketing pela UNA-CEPEDER;

### **2. ATIVIDADES PROFISSIONAIS ATUAIS:**

- Especialista na área de Engenharia de Avaliações e Perícias, nomeado pelos Juízes das Varas Cíveis, da Fazenda Pública do Estado de Minas Gerais, da Fazenda Pública Municipal e Justiça Federal, desde 1979.

### **3. PRINCIPAIS ATIVIDADES DOCENTES:**

- Professor Coordenador Técnico-Pedagógico do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Avaliações e Perícias do Centro de Educação Continuada, da Faculdade de Engenharia da Fundação Mineira de Educação e Cultura – FUMEC.

### **4. LIVROS PUBLICADOS:**

- ✦ Engenharia Legal – Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, São Paulo, 1999.
- ✦ Fundamentos de Avaliações Patrimoniais e Perícias de Engenharia, Editora Pini, 1999 – Coordenador da primeira edição e autor dos capítulos “Estatística Aplicada à Engenharia de Avaliações e Perícias” e “Arbitramento de Aluguéis”
- ✦ O contrato imobiliário e a legislação tutelar do consumo , Editora Forense, Rio de Janeiro 2002 – Autor da Parte II – Dos custos irrecuperáveis, da fruição e do impacto sobre o valor de revenda em imóveis objetos de rescisão contratual. A Parte I é de autoria do Dr.

Humberto Theodoro Júnior, a Parte III do Dr. Nelson Luiz Guedes Ferreira Pinto e a Parte IV do Dr. Paulo Rabello de Castro.