

REUNIÃO ORDINÁRIA DA DIRETORIA
RESOLUÇÃO DE DIRETORIA

Número: T/177/06/453^a
Data: 03/08/2012
Relator: Genivaldo Maximiliano de Aguiar
Assunto: Autorização para contratação de Estudos para a Avaliação da Segurança e do Comportamento das Estruturas de Concreto da Usina Elevatória de Pedreira e da Barragem de Pirapora.

Com base na exposição de motivos contida no Relatório T/177/2012, apresentado pelo Senhor Diretor Técnico, a Diretoria resolve:

- Autorizar a contratação de Estudos para a Avaliação da Segurança e do Comportamento das Estruturas de Concreto da Usina Elevatória de Pedreira e da Barragem de Pirapora, mediante processo licitatório, nos termos do Relatório, com orçamento estimado de R\$ 1.353.311,08 (um milhão, trezentos e cinquenta e três mil, trezentos e onze reais e oito centavos) – base março/2012, pelo prazo de 15 (quinze) meses, onerando o item orçamentário 02190 – conta razão 1129602101, com a realização de pagamentos parcelados proporcionais à evolução dos eventos.

**CERTIFICO a aprovação da
Presente Resolução de Diretoria**



Pedro Eduardo Fernandes Brito
Secretário das Reuniões de Diretoria
03/08/2012

RELATÓRIO À DIRETORIA

Número: T/177/2012

Data: 03/08/2012

Relator: Genivaldo Maximiliano de Aguiar

Assunto: Autorização para Contratação de Estudos para a Avaliação da Segurança e do Comportamento das Estruturas de Concreto da Usina Elevatória de Pedreira e da Barragem de Pirapora.

I. HISTÓRICO

As reações expansivas do concreto somente foram reconhecidas pelo meio acadêmico nos anos 70/80, porém a disseminação do conhecimento sobre esse problema e suas consequências no meio técnico de barragens e grandes estruturas ocorreu somente nos anos 90.

Essas reações ocorrem em determinadas situações, dependendo essencialmente dos minerais contidos no agregado empregado no concreto. O produto dessa reação, sendo um material menos denso, tende a expandir o concreto, com intensidade capaz de causar trincas. A reação expansiva é um processo que não pode ser interrompido, seus efeitos não podem ser revertidos e os tratamentos disponíveis visam apenas retardar a velocidade da reação e tratar pontos específicos.

Dependendo da intensidade da deformação, da forma e função das peças de concreto afetadas pela reação, podem ser admitidos níveis diferentes de tolerâncias e convivência com a reação expansiva.

No processo de monitoramento periódico das barragens da EMAE, foram identificadas 2 (duas) estruturas que apresentam esse tipo de reação:

Barragem da Usina Elevatória de Pedreira

A região onde foram detectadas trincas na barragem da UE Pedreira foi construída em 1934, sendo que a reação expansiva foi detectada no início do ano 2000. A reação se concentra principalmente na parte adjacente ao reservatório, onde o concreto está em contato permanente com a água.

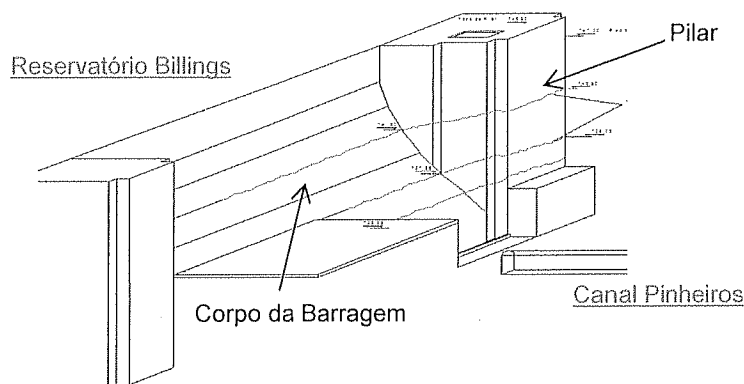
Nessa mesma época foram detectadas duas trincas na parte interna da Casa de Força, localizadas no pilar entre as colunas 2 e 3 da parede sul, adjacente ao ascensor de embarcações nº 1. Em 2001 foram instalados dois medidores triortogonais e a partir de então essas trincas foram monitoradas, através de leituras semanais realizadas nesses instrumentos.

Inicialmente essas trincas não foram imediatamente associadas à reação expansiva uma vez que o pilar não estava em contato com a água, catalizador dessa reação.

Em 2006 foram realizadas sondagens a montante e jusante do pilar, mostrando que a reação expansiva é muito mais intensa na face de montante, que está em contato direto com a água do reservatório. A face de montante apresenta trincas horizontais, tipo "massa folhada", características da expansão de concretos antigos, com baixa aderência entre as camadas de concretagem, enquanto que as trincas de jusante, em regiões sem contato direto com a água do reservatório são consequência da expansão do concreto a montante.



A preocupação reside na constatação de que novas trincas surgiram nos monitoramentos subsequentes, algumas das quais não se limitaram ao pilar, mas passaram a percorrer o corpo da barragem.



Barragem de Pirapora

A Barragem de Pirapora foi construída em 1955. Nos anos 1990 foram detectadas trincas do tipo "massa folhada" no paramento de montante e trincas do tipo "pé de galinha" nos pilares dos munhões das comportas. Nessa época foi instalada instrumentação para acompanhar as deformações da estrutura. O acompanhamento das deformações e a expansão das trincas "pé de galinha" nas vigas munhão evidenciam uma deterioração rápida do concreto e a necessidade de estudo/intervenção, dado o risco de comprometimento da armadura do concreto e o conseqüente risco de travamento ou desprendimento da comporta.



Justificativa para Contratação

Em função das constatações acima relatadas, faz-se necessário um estudo mais detalhado e urgente dos mecanismos de falhas que se encontram nessas estruturas, possibilitando a identificação da melhor solução para as intervenções necessárias, com o intuito de resgatar suas integridades.

Justificam-se também:

- Por tratarem-se de estruturas importantes, onde as consequências de acidentes podem ser catastróficas, principalmente na Usina Elevatória de Pedreira;
- Para a Barragem de Pirapora, as consequências em um primeiro momento podem envolver a perda de função da viga "munhão", com o travamento ou deslocamento da comporta. Muito provavelmente o cenário será desenvolvido em uma situação de cheia, quando os esforços sobre a comporta estiverem mais altos.

(Assinatura manuscrita)

- Os resultados da instrumentação instalada em ambas estruturas contam com anos de observação, graças ao constante monitoramento efetuado, fornecendo uma base de dados para modelagem estrutural a ser desenvolvida para as estruturas;
- Os processos de deformação nas estruturas permanecem ativos, como atestam os resultados obtidos na instrumentação instalada e a observação visual.

A proposta para realizar os estudos referentes às estruturas de Pedreira e Pirapora de forma conjunta justifica-se na medida em que:

- A metodologia a ser aplicada em uma e outra estrutura é a mesma;
- A contratação conjunta propicia custos menores, seja pela otimização das investigações de campo e serviços técnicos da Contratada, seja no gerenciamento da EMAE.

II. RELATÓRIO

O escopo dos estudos abrange, para ambas estruturas:

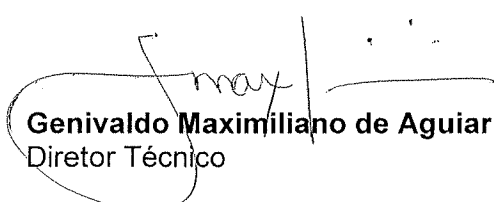
- Coleta e análise de dados de projeto;
- Inspeção visual, cadastro de anomalias, retirada de amostras e ensaios em concreto;
- Execução de ensaios dinâmicos;
- Elaboração de modelos matemáticos e calibração;
- Avaliação da segurança estrutural;
- Caracterização dos parâmetros da RAA (Reação Álcalis-Agregado) e dos materiais;
- Elaboração de modelo matemático tridimensional RAA e efeitos sobre equipamentos;
- Análise das técnicas para atenuação da RAA e avaliação das soluções viáveis;
- Simulação matemática das possíveis intervenções;
- Projeto básico para execução da solução adotada;
- Elaboração de projeto de monitoração de longo prazo.

O prazo contratual será de 15 (quinze) meses.

O orçamento estimado para a referida contratação é de R\$ 1.353.311,08 (hum milhão, trezentos e cinquenta e três mil, trezentos e onze reais e oito centavos) – base março/2012.

III. CONCLUSÃO

Em face ao exposto, propõe-se à Diretoria autorizar a contratação de Estudos para a Avaliação da Segurança e do Comportamento das Estruturas de Concreto da Usina Elevatória de Pedreira e da Barragem de Pirapora, mediante processo licitatório, nos termos deste relatório, com orçamento estimado de R\$ 1.353.311,08 (hum milhão, trezentos e cinquenta e três mil, trezentos e onze reais e oito centavos) – base março/2012, pelo prazo de 15 (quinze) meses, onerando o item orçamentário 02190 – conta razão 1129602101, com a realização de pagamentos parcelados proporcionais à evolução dos eventos.



Genivaldo Maximiliano de Aguiar
Diretor Técnico

emae
Empresa
Metropolitana
de Água e
Energia S.A.

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPORTE TÉCNICO

DATA DE TÉRMINO: 30/04/2014

TOTAL (R\$)	1.353.311,08
-------------	--------------

MOEDA BASE:

mar/12

Execução de estudos de avaliação da segurança e do comportamento das estruturas de concreto

5. Notes

RESPONSÁVEL:

8507

REVISADO EM:

[illegible]