

VISTORIA GEOTÉCNICA DOS TALUDES MARGINAIS DO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA

Contrato: UHCB.NARI.09.56180

TRACTEBEL ENERGIA SA.

Minaçu - GO

FLORIANÓPOLIS, 30 DE JULHO DE 2012.

			DOCUMENTO		
			RE-TRB-CBV-012-02		
2	JUL/12	Atendendo Comentários	VSC	HRO	SUOLI
1	JUL/12	Atendendo Comentários	VSC	HRO	SUOLI
0	ABR/12	Primeira Emissão	RMN/VSC	HRO	SUOLI
Revisão	Data	Objeto da Revisão	Redação	Verificado	Aprovado

SUMÁRIO

1 OBJETIVO	3
2 HISTÓRICO	3
3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A GEOLOGIA DO RESERVATÓRIO	3
4 VISTORIA DE CAMPO	5
4.1 RIO BONITO	5
4.2 RIO TOCANTINS.....	8
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	25
6 RESUMO DOS PONTOS NOTÁVEIS	26
ANEXOS	29
ANEXO 1 – MAPA GERAL DOS PONTOS NOTÁVEIS	29

1 OBJETIVO

Apresentar os aspectos observados na vistoria geotécnica dos taludes marginais ao reservatório da UHE Cana Brava, localizada entre as cidades de Minaçu, Colinas do Sul e Cavalcante, estado de Goiás. As atividades de campo, incluindo reuniões e vistoria, foram realizadas nos dias 13, 14, 15 e 16 de fevereiro de 2012.

As atividades de apresentação dos programas ambientais e atividades de campo para os Técnicos do IBAMA foram realizadas pelo Geólogo Renato de Quadros Manica representando a SUOLI Engenharia, com acompanhamento dos técnicos Reginaldo Rocha da Costa e Adriano Batista dos Santos da MIRLLAN Segurança Patrimonial, empresa responsável pela vigilância ambiental/sócio patrimonial da Usina e pelas empresas consultoras dos programas ambientais.

2 HISTÓRICO

O Programa de Monitoramento Geológico de Taludes do Reservatório da UHE Cana Brava foi iniciado em Dezembro de 2001. O Programa foi baseado em Relatório Geológico elaborado pela GN Consult em Setembro de 2001, o qual, através de metodologia própria, definiu os setores de risco do reservatório e emitiu recomendações para o período pré e pós-enchimento.

As atividades de monitoramento de campo dos pontos de risco identificados foram desenvolvidas a partir de janeiro de 2002. Vistorias de campo foram realizadas em Novembro de 2003, Março de 2005, Janeiro e Novembro de 2006 e Fevereiro de 2010, Setembro de 2010, Abril de 2011 e Setembro de 2011.

Em suma, os taludes de risco identificados não sofreram movimentações significativas, sendo que, de uma maneira geral, as áreas tenderam para uma condição de estabilização natural, não sendo requeridas até o momento, obras especiais de contenção ou estabilização.

3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A GEOLOGIA DO RESERVATÓRIO

Sob o aspecto geológico regional, a UHE Cana Brava insere-se no compartimento geotectônico denominado Província Tocantins, unidade tectônica Neoproterozóica desenvolvida durante a colagem orogênica Brasileira que ocorreu na região central do Brasil, sendo constituída por três cinturões dobrados, a citar: Faixa Brasília, Faixa Araguaia e Faixa Paraguai.

Do barramento da UHE Cana Brava, para montante, até aproximadamente o terço inferior de seu reservatório, o embasamento geológico dá-se pelo denominado Complexo Rio Maranhão, de idade Paleoproterozóica, formado por granitos-gnaisses-xistos, formando a borda oriental do Complexo Máfico-Ultramáfico de Cana Brava. A partir do terço mediano do reservatório, os terrenos são sustentados por litotipos pertencentes ao denominado Grupo Paranoá (Mesoproterozóico), representados por uma espessa sucessão psamo-pelítica e importante contribuição de rochas carbonáticas. O terço superior do reservatório, até o barramento da UHE Serra da Mesa, acha-se dominado predominantemente por metamorfitos relacionados às formações pertencentes ao Grupo Serra da Mesa (Paleoproterozóico),

fácies quartzíticas e metapsamo-pelíticas, subordinadamente com porções do Granito Serra da Mesa (Granitos Anorogênicos do Paleopaleozóico) adjacentes ao barramento/ombreiras da UHE Serra da Mesa e, algumas porções do denominado Grupo Araí (Formação Traíras - Paleoproterozóico), predominantemente quartzítica, na região entre o segundo e terceiro terço do reservatório, a montante da barragem Cana Brava.

Deve ser salientado que todo o arcabouço geológico da região onde se encaixa o rio Tocantins (Faixa Brasília) é estruturado por uma série de sistemas de dobramentos e empurrões de direção preferencial N-S, resultantes de esforços de oeste para este (vergência). A estas feições, associam-se sistemas transcorrentes menores, imprimindo, pelo intenso tectonismo, um relevo bastante enérgico à região.

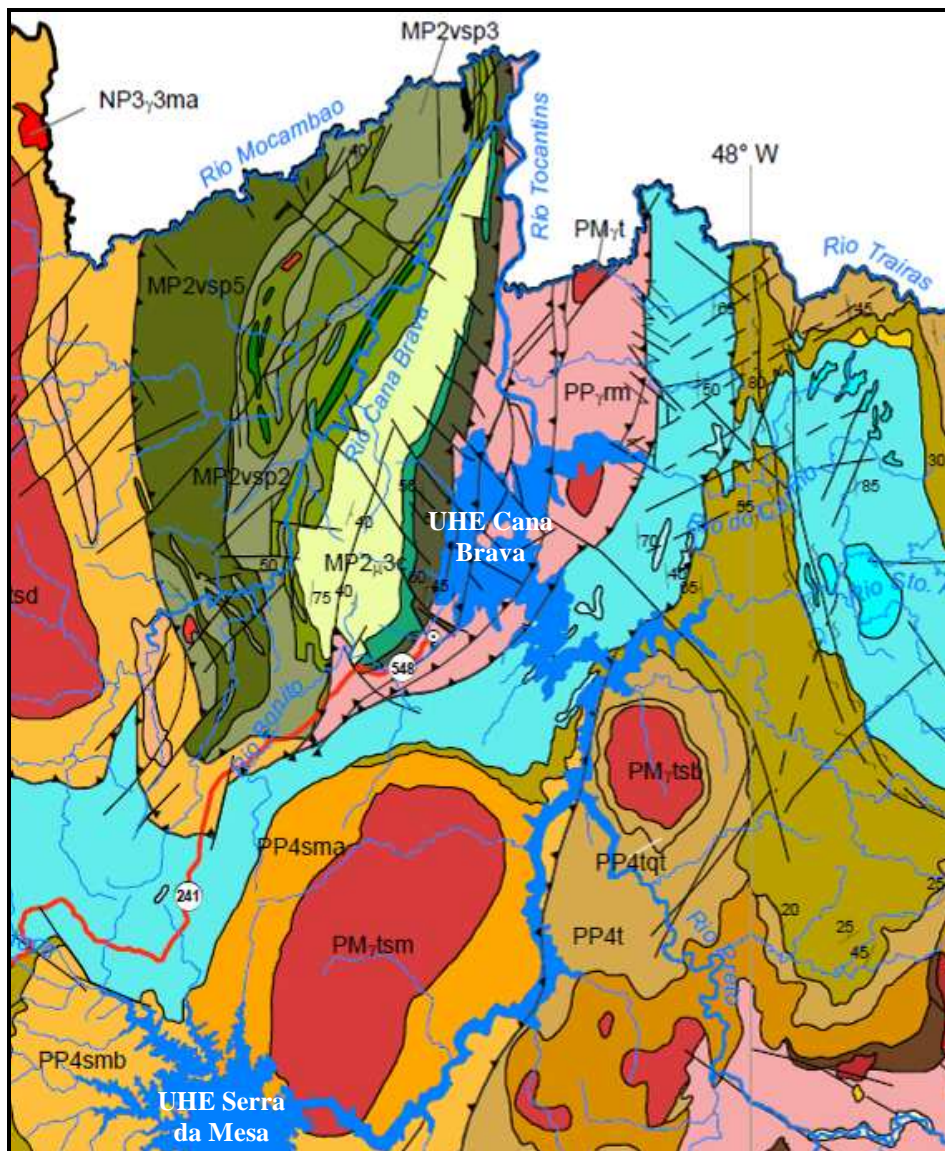


FIGURA 1 – MAPA GEOLÓGICO DE GOIÁS – ESCALA 1:500.000.

4 VISTORIA DE CAMPO

A vistoria de campo foi realizada com barco pelo reservatório, o qual foi percorrido as principais áreas e pontos notáveis mapeados previamente como setores de risco e demais áreas de interesse com deslocamento terrestre pela GO 132.

4.1 RIO BONITO

De modo geral, os taludes marginais no remanso do Rio Bonito possuem pequena altura e o risco que os mesmos impõem ao reservatório é baixo. Localmente observam-se alguns taludes com pequenos escorregamentos, sem maiores evoluções e conseqüências ao reservatório. Nesse ponto, na margem direita do Rio Bonito, percebe-se a ocorrência de erosão em margem de barranca, em material silto-arenoso, com pequena evolução em relação à vistoria anterior, causado por ação de ondas do reservatório. Aconselhamos acompanhamento por vistorias periódicas.

Cabe salientar que a região marginal do Rio Bonito, apresenta vários pontos que devem merecer atenção quanto às suas influências no reservatório, a citar os seguintes:

- a montante da ponte que liga o centro de Minaçu ao aeroporto, as ocorrências mais comuns são o uso inadequado das margens;
- a degradação progressiva das mesmas em suas baixas elevações, com solo superficial muito erodível por águas superficiais;
- a ocupação suburbana em progresso com abertura de acessos;
- antigos aproveitamentos de jazidas (areias), não recuperados ambientalmente;
- a disposição localizada de dejetos e lixo domiciliar;
- a famigerada utilização de queimadas observadas na vistoria anterior não foram constatadas mas devem continuar a serem monitoradas, a progressiva destruição da cobertura vegetal arbórea e arbustiva, contribuindo substancialmente ao aumento da taxa de assoreamento do reservatório e desfiguração cênica e ambiental da paisagem.

Essas observações também foram feitas no baixo curso do Rio Bonito, evidenciando problemas de ocupação desordenada, contribuinte, por aumento de erosões superficiais ao crescimento do assoreamento do lago.

Notável é a localidade do Ponto 03 que se referem, no caso em pauta, como região de deságüe das águas tratadas pela ETE que serve à Vila de Furnas, apresentando, em continuidade, os mesmos problemas verificados na inspeção de Setembro de 2011. Até a presente data não foi constatada nenhuma melhoria, a ser realizada pelo Município, nas estruturas inadequadas e danificadas desde 2011 (Fotos 1 a 5).



FOTO 1 – MARGEM ESQUERDA DO RIO BONITO - LAGOA ASSOREADA POR MACRÓFITAS AQUÁTICAS, JUNTO À ETE DA VILA DE FURNAS.



FOTO 2 – MARGEM ESQUERDA DO RIO BONITO - LAGOA ASSOREADA POR MACRÓFITAS AQUÁTICAS, JUNTO À ETE DA VILA DE FURNAS.



FOTO 3 – MARGEM ESQUERDA DO RIO BONITO - DESÁGÜE DA REDE PLUVIAL DA VILA DE FURNAS.



FOTO 4 – MARGEM ESQUERDA DO RIO BONITO - DESÁGÜE DA REDE PLUVIAL DA VILA DE FURNAS.



FOTO 5 – MARGEM ESQUERDA DO RIO BONITO - DESÁGÜE DA REDE PLUVIAL DA VILA DE FURNAS.

4.2 RIO TOCANTINS

Na margem esquerda, ponto considerado como sítio arqueológico [Ponto Notável 13] (Fotos 6 e 7) consiste de afloramento de rocha carbonática em margem escarpada, cores variegadas, com cavidades de dissolução, com formação de caverna, localmente com talude negativo (mergulho aparente contrário ao leito do rio), Nível d'água um pouco abaixo do piso da caverna, extensão ao longo da margem de, aproximadamente 70 metros, podendo ocorrer deslocamentos e quedas de lascas e blocos, porém, não foi observada nenhuma evolução na última vistoria.



FOTO 6 - MARGEM ESQUERDA DO RIO TOCANTINS, SÍTIO ARQUEOLÓGICO (PONTO 13).

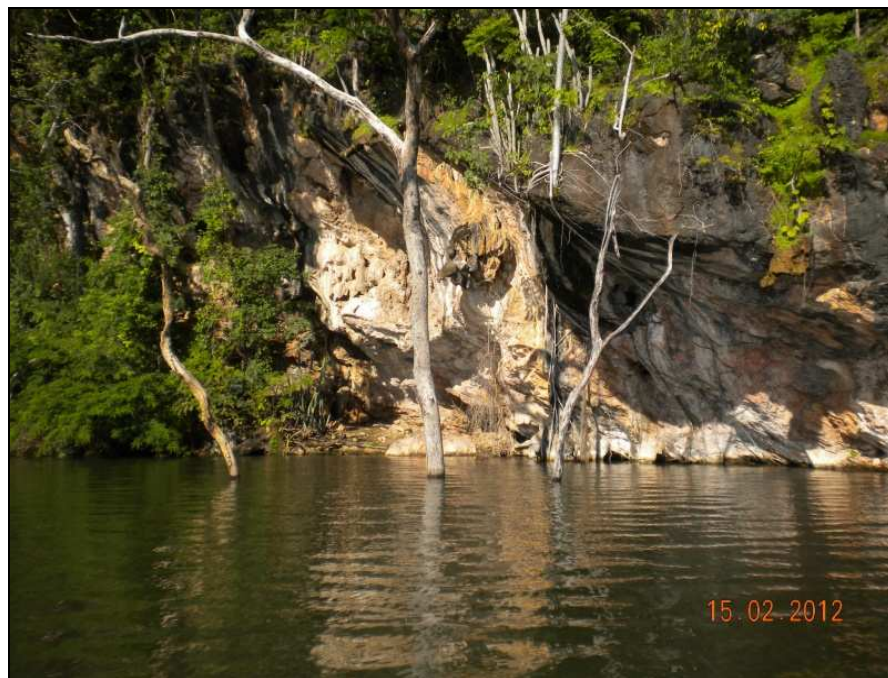


FOTO 7 – DETALHE DA MARGEM ESQUERDA DO RIO TOCANTINS, SÍTIO ARQUEOLÓGICO (PONTO 13).

A recomendação para este ponto é manter conservação do local, preservando seu valor arqueológico/visual, bem como monitorar visualmente em cada vistoria periódica recomendada.

Na margem direita, no local denominado Estreito [Ponto Notável 14], contraforte da Serra da Bibiana, ocorre uma sucessão de escarpas rochosas em pacote mergulhante - flanco de dobra, associado à falhamento de empurrão, com grau de fraturamento médio (talude bastante íngreme, com

porções de taludes negativos), com cavidades de dissolução por infiltração de águas pluviais, considerada como área de risco, pois ocorrem(ram) deslocamentos de lascas e blocos de rocha calcária, devendo ser constantemente monitorada por inspeções visuais, embora nenhuma evolução tenha sido registrada desde a última vistoria.

Foi demarcado o local a ser executado o monitoramento empírico, através de postes verticais cravados ao longo das saias de colúvio/tálus ocorrentes na frente dos taludes, alinhados segundo a margem do reservatório.

Na margem esquerda do Rio Tocantins foi identificado o Ponto 21, onde ocorrem processos erosivos com área degradada, ocasionando por aterro, antigo acesso a balsa, bastante intemperizado, local onde já foi iniciado processo de recuperação da vegetação, conforme fotos (8 à 14).



FOTO 8 – VISTA DA RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO NA ÁREA DEGRADADA, PORTO DA Balsa.



FOTO 9 – DETALHE DA FOTO ANTERIOR.



FOTO 10 – VISTA DAS ESPÉCIES NATIVAS EM DESENVOLVIMENTO NO LOCAL.



FOTO 11 – DETALHE DA FOTO 10.



FOTO 12 – VISTA DO LOCAL COM CONTENÇÃO DO PROCESSO EROSIVO E O PLANTIO DE MUDAS NATIVAS.



FOTO 13 – VERIFICAÇÃO DO ANALISTA DO IBAMA DAS ESPÉCIES REVEGETADAS.



FOTO 14 – VISTA GERAL DAS ESPÉCIES NATIVAS REFLORESTADAS.

No Rio Preto (Córrego Formiga), ponto notável 30, ocorre ponto de erosão nas margens, devido velocidade de fluxo do rio e característica mais arenosa do solo local.

O processo erosivo está se intensificando, e não há recomposição da mata ciliar e presença de assoreamento ao longo do rio (Fotos 15 à 17).

Salienta-se que o local é formado por solo superficial, silto-arenoso, localmente com grânulos e pedregoso, cores claras, muito friável e erodível, com baixa coesão, devendo tratar-se de solo residual/solo saprolítico de rocha quartzítica xistosa.

Deve ser ressaltado, com a devida importância, que, toda a carga de material proveniente das erosões superficiais está sendo carregada (em evolução) para o rio, contribuindo, sobremaneira, para o seu assoreamento.

Recomenda-se rápida recuperação ambiental da área do entorno do Ponto, utilizando-se do reflorestamento com espécies locais, fato já explicitado em relatórios anteriores.



FOTO 15 – VISTA DO PROCESSO EROSIVO NA MARGEM COM FALTA DE RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR.



FOTO 16 – DETALHE DO PROCESSO EROSIVO, COM EROSÃO A MARGEM.



FOTO 17 – DETALHE DA FOTO ANTERIOR.

No Ponto Notável 19 (fotos 18 e 19), próximo à ponte Rio dos Macacos, ocorre erosão com assoreamento e material silto-arenoso fino, de baixa coesão, alterada, com evolução dos processos de desagregação/assoreamento, notados desde a última vistoria. Recomenda-se manter observações visuais rotineiras.



FOTO 18 – VISTA DO INTENSO ASSOAREAMENTO.



FOTO 19 – DETALHE DA FOTO ANTERIOR.

Na margem direita do Rio Tocantins, nas proximidades da Serra da Bibiana, foi detalhada na vistoria técnica de 15.02.2012 (Ponto Notável 15), uma encosta (Fotos 25 e 26) com presença de degrau de abatimento bastante significativo, levando preocupação quanto à ruptura e colapso futuro, podendo ocasionar, por grande escorregamento e/ou quedas, tanto impactar o aspecto visual da margem, bem

como ocasionar uma onda de grande energia, colocando em risco o reservatório e as estruturas da usina a jusante.

Cabe ressaltar que na inspeção realizada em 15.02.2012, não constatou-se avanços significativos do depósito de colúvio/talus existente no local conforme fotos abaixo.



FOTO 20 – PONTO 16 - BARRANCA NA MARGEM DIREITA DO RIO TOCANTINS. EROSÕES POR EMBATE DE ONDAS, MATERIAL SAPROLÍTICO, MUITO FRÁVEL, COM BAIXA COESÃO EM TALUDE SV. EVOLUÇÃO DO ASSOREAMENTO.



FOTO 21 – PONTO 16 - NOTAR A ESTRUTURA RELIQUIAR DA ROCHA NO MATERIAL SAPROLÍTICO, MUITO ERODÍVEL. ASSOREAMENTO EM PROGRESSO.



FOTO 22 – MARGEM DIREITA DO RIO TOCANTINS, VISTA PARA MONTANTE DA ESCARPA (“CUESTA”), COM DEGRAUS DE ABATIMENTO E DEPÓSITO DE COLÚVIO/TÁLUS NO TALUDE MARGINAL (PONTO 15).



FOTO 23 – DETALHE DA FOTO ANTERIOR, MOSTRANDO O DEPÓSITO DE ENCOSTA (COLÚVIO/TÁLUS) NO TALUDE MARGINAL. VISTA PARA MONTANTE (PONTO 15).

Na vistoria realizada em 27,04.2011, foi dada atenção especial a esta encosta, fato novamente executado na vistoria de 15.02.2012. Trata-se de uma encosta que, sob o aspecto geomorfológico, apresenta características de uma “cuesta”- forma de relevo dissimétrico - sustentada por camadas mais resistentes ao intemperismo, mergulhando em torno de 30 a 35 graus, caracterizando o flanco de uma

dobra, associada provavelmente a falhamento de empurrão. Sustentada por rocha calcária, apresenta o seu reverso para o interior do maciço, enquanto que a frente de cuesta (parte mais íngreme da estrutura) forma a encosta propriamente dita, de morfologia côncava, que delimita a margem direita, por aproximadamente 150 a 180 metros do Rio Tocantins que, nesse ponto, apresenta-se como um rio subsequente.

Percebeu-se a presença de material coluvionar/tálus, formando uma espécie de “rampa” ou “saia” de colúvio/tálus, que se estende desde a meia-encosta (frente da cuesta), até o nível d’água, relacionada a 3 a 4 patamares, escalonados (cornijas), produzidos por fendas longitudinais de abatimento, ao longo da encosta a montante (possível escorregamento plano/circular).

O depósito de encosta (na frente) é formado principalmente por material silto-argiloso, marrom-avermelhado (decomposição de calcário) dominando sobre blocos angulares a sub-angulares, médios a grandes, imersos, de rocha pouco alterada, que parecem sustentar o depósito em profundidade, com raras ocorrências superficiais.

Cabe ressaltar que na vistoria de 15.02.2012 não foi observado nenhum sinal de recente movimentação, desde a última vistoria, sendo raros os sinais de antigos rastejos. Possíveis fendas de tração, caso tenham ocorrido, não foram detectadas ou acham-se bastante mascaradas notadamente pela vegetação ocorrente no local e na vistoria anterior o local apresentava indícios de uso de queimada, podendo estar totalmente obliteradas/estabilizadas.

Em Março de 2012 foram instalados os marcos de controle e executado o levantamento planialtimétrico do local. Os marcos de controle foram instalados com objetivo de observar o comportamento da encosta, na margem do reservatório da UHE – Cana Brava na altura do ponto determinado por “Ponto 15”. No total foram instalados 12 marcos de apoio sendo 03 (três) marcos para identificação da poligonal de apoio e 09 (nove) marcos para o monitoramento propriamente dito, que são observados mensalmente com referência na poligonal de apoio. Conforme relato da equipe que está realizando o monitoramento, até o presente momento não foram notados alterações que pudessem caracterizar deslocamento na posição de nenhum marco, haja vista o monitoramento da latitude, longitude e altitude. Caso o monitoramento detecte alguma movimentação, imediatos trabalhos de investigação em subsuperfície deverão ser contemplados, tais como sondagens e instalação de instrumentação (inclinômetros e piezômetros), para melhor definição dos parâmetros geológico-geotécnicos, subsidiando possíveis intervenções.

Relacionam-se a esse ponto notável (16), com mais detalhes, as Fotos 24 a 26.



FOTO 24 – DETALHE DO DEPÓSITO DE ENCOSTA (COLÚVIO/TÁLUS) COM DEGRAUS DE ABATIMENTO NAS PARTES SUPERIORES DO TALUDE MARGINAL. VISTA PARA JUSANTE (PONTO 15).



FOTO 25 – VISTA PARA MONTANTE DO MATERIAL COLUVIAL/TÁLUS, CONFORMANDO A ENCOSTA CÔNCAVA DO TALUDE MARGINAL. PONTO 15.



FOTO 26 – PONTO 15 - VISTA PARA MONTANTE DO MATERIAL COLÚVIAL/TÁLUS EM ENCOSTA CÔNCAVA DO TALUDE MARGINAL.

Deve ser mencionado que, diversas elevações com taludes invertidos (negativos) com pequenas “rampas” de colúvio sobre rochas acamadadas (xistos ou calcários) com estruturas desfavoráveis, mergulhando para o corpo d’água, ocorrem a jusante e a montante do ponto referido acima, em estruturas de morfologia semelhante (flancos de dobras associadas a falhamentos diretos), merecendo inspeções visuais rotineiras, nas margens esquerda e direita do Rio Tocantins. Tais feições são facilmente observáveis nas imagens do GOOGLE EARTH, aparentando equilíbrio geotécnico em suas vertentes côncavas, recobertas por descontínuos leques coluviais.

Observa-se no Ponto 12, o local conhecido como Gruta da Bibiana, na serra homônima (Fotos 27 e 28) apresenta a encosta rochosa (MD) escarpada, formada por rocha calcária com desenvolvimento de ampla e complexa caverna de grande atratividade e beleza, apresentando em seu interior um variado conjunto de formas e ornamentações - espeleotemas. A caverna apresenta-se estabilizada, não ocorrendo influência no reservatório, cuja cota mais alta (NA) não alcança a entrada da caverna. Observar rotineiramente, manter controle e preservação ambiental do local.

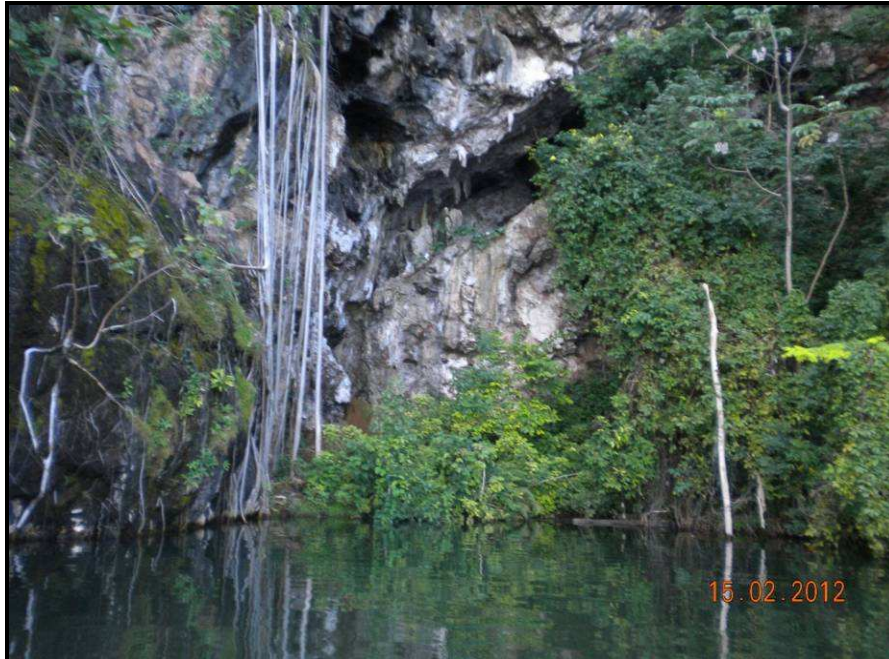


FOTO 27 – PONTO 12. GRUTA DA BIBIANA. CAVERNA CALCÁRIA, RICA EM ESPELEOTEMAS.

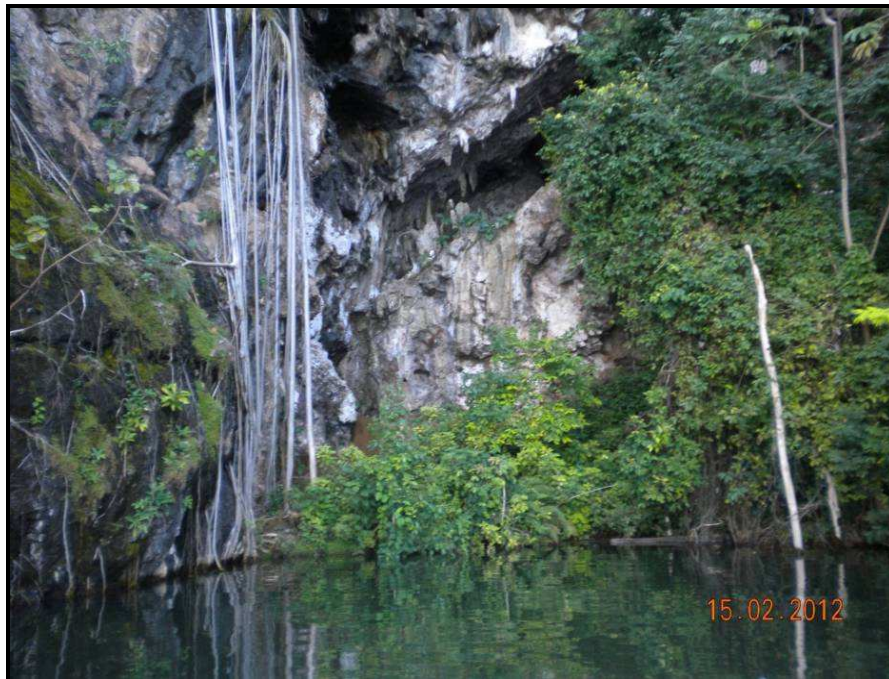


FOTO 28 – PONTO 12. VISTA PARCIAL DO INTERIOR DA GRUTA DA BIBIANA, PODENDO-SE OBSERVAR A ABUNDÂNCIA DE ESPELEOTEMAS NAS PAREDES, TETO E PISO DA CAVERNA CALCÁRIA.

Ponto Extra E: consiste de erosão localizada, por embate de ondas, em talude marginal de 1,0-1,6m de altura, MD, situado entre o eixo da barragem e o Dique1, com cerca de 100m de extensão descontínua com afloramento de rocha xistosa/foliada (embasamento), medianamente alterada, friável, capeada por pequena espessura de solo residual (0,3-0,5m), em pequena elevação com escassa

cobertura vegetal com processos de degradação em marcha. Provoca assoreamento localizado, salientando-se levar em conta, a pequena distância de transporte do material deteriorado e assoreado, em relação às estruturas da usina. Recomendação de acompanhamento do ponto (Fotos 29 e 30).



FOTO 29 – PONTO E - EROSÕES LOCALIZADAS EM TALUDES MARGINAIS. EFEITO EROSIVO POR AÇÃO DAS ONDAS, COM ASSOREAMENTO EM PROGRESSO.



FOTO 30 – PONTO E - EROSÕES/SOLAPAMENTO/ASSOREAMENTO.

Ponto Extra K (coordenadas UTM: 175892,393 E; 8500993,210 N, Datum Sad 69) : ponto notável não observado em vistoria anterior. Trata-se de paredão rochoso, apresentando rocha arenosa-argilosa alterada (Fotos 31 e 32), apresentando rocha arenosa-argilosa, friável, alterada, erodida por ação das água proveniente de um talvegue natural na parte superior do talude que provoca intensa erosão. Área degradada, influenciada pela ação da ausência de mata ciliar, acarretando processos erosivos.

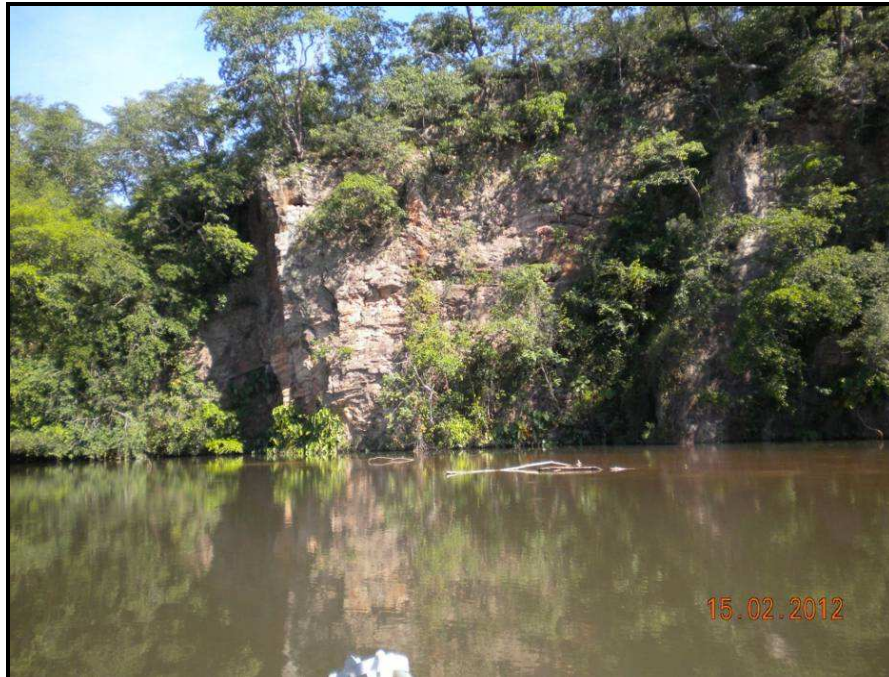


FOTO 31 – PONTO K – VISTA DO PAREDÃO ROCHOSO PRÓXIMO AO RIO SÃO FÉLIX.

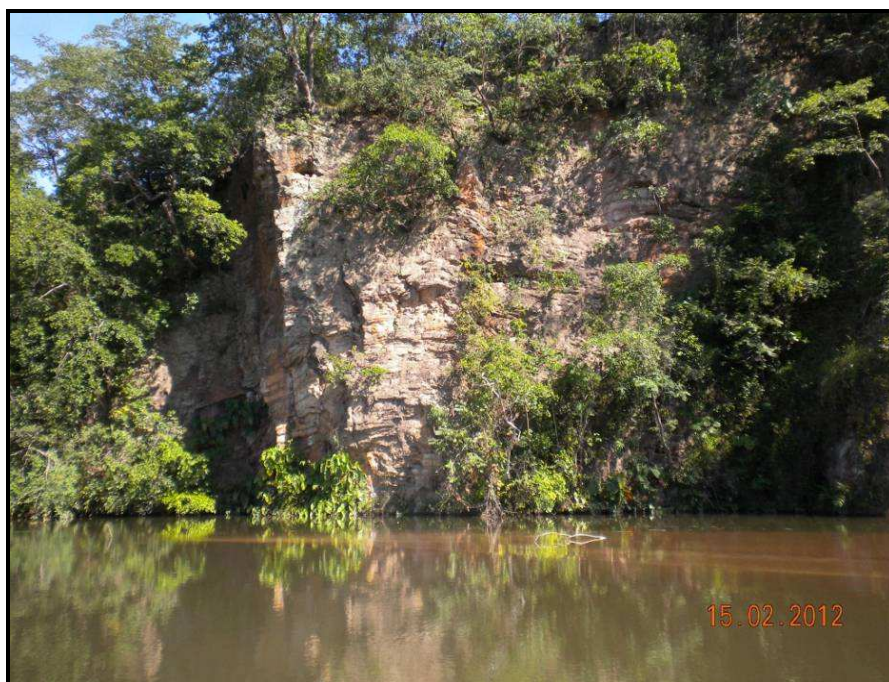


FOTO 32 – PONTO K – PAREDÃO ROCHOSO VERTICALIZADO COM EROSIÃO.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A recente vistoria geológico-geotécnica realizada ao longo dos taludes marginais do reservatório da UHE Cana Brava evidenciou, em conjunto com as observações obtidas nas vistorias anteriores, que os taludes monitorados e as ocorrências geotécnicas são normais, não tendo havido notáveis instabilidades recentes que ofereçam risco de deslizamentos importantes.

Localmente, alguns pontos apresentam relativo progresso em erosão, dando-se esse, por embate de ondas e carente cobertura vegetal em áreas degradadas por ação antrópica, acelerando processos de erosão por águas superficiais em solos residuais, muito erodíveis, de constituição silto-arenosa a arenosa e pedregosa.

Ressaltamos, enfaticamente, que um grande fator acelerador dos processos de erosão por rill-wash (escoamento em vertentes desnudadas) é a ação nefasta das queimadas não observada nesta época do ano, mas com reflexos observados em vistorias anteriores, constantes na época seca, tal como foram observadas em vários pontos, nos limites do reservatório e em seu entorno e definidos em relatório.

De modo geral, as recomendações apontadas anteriormente, aplicam-se aos pontos notáveis, reavaliados na recente vistoria, bem como aos novos pontos, ora levantados.

Em relação a hierarquização dos pontos verificados, quanto aos seus possíveis riscos geotécnicos, apontamos o Ponto 15, como merecedor de regular acompanhamento por inspeções visuais, mensalmente, adicionando-se um monitoramento empírico, através de caminhamentos na encosta e observação de verticalidade de marcos/postes a serem instalados ao longo da encosta. Classificamos essa zona geotécnica como de risco médio/alto. Deverá ser mantido o monitoramento através de levantamento topográfico no local, onde deverão ser acompanhado os movimentos dos marcos de controle a fim de monitorar a evolução do processo erosivo.

Em termos de risco médio, urge recuperar e proteger a área intensamente degradada e erodida, com intensa contribuição ao assoreamento do reservatório, relacionada ao Ponto 26, que continua com as mesmas deficiências até a recente visita, necessitando de projeto e execução de estruturas de drenagem superficial, controle de amplas e generalizadas erosões, recuperação da estrada/corpo de aterro e revegetação/reconformação do terreno. Deverá ser realizada uma recomposição da área degradada através de um reflorestamento com espécies nativas. Referente à recuperação desta área, do aterro e dos bueiros, este é de responsabilidade do Poder Público, sendo que o município de Minaçu já foi notificado para que sejam tomadas as providências necessárias.

Durante o período chuvoso foram iniciadas atividades de recuperação das áreas degradadas, através do plantio de mudas nativas em regiões com vegetação esparsa e paliçadas em madeira em locais com processos erosivos avançados. É importante destacar que, por motivo deste período chuvoso na região, alguns dos pontos relacionados a essas áreas, continuam sem recuperações ambientais-geotécnicas porém, estão sendo realizados os acompanhamentos necessários e vistorias periódicas.

São áreas degradadas os desmatamentos/queimadas, que com certa frequência acarretam grandes problemas aos acessos municipais e vicinais, portos de balsas, etc. Nesses locais contém

esparsa cobertura vegetal, contribuindo enormemente ao carreamento de seus solos superficiais, impactando visualmente a região do entorno do reservatório, aumentando substancialmente a sua taxa de assoreamento. Porém, serão melhor avaliados e tomadas providências assim que findar o período de chuvas, conforme indicado no Programa de Plantio e recuperação de Áreas Degradadas.

Quanto aos pontos de responsabilidade dos municípios e Órgãos Públicos, já foram emitidas as respectivas notificações, conforme orientação e recomendação apresentadas no Programa de Monitoramento Geológico de Taludes do Reservatório da UHE Cana Brava e no momento aguarda-se as providências por parte dos responsabilizados. Até o presente momento a TRACTEBEL já notificou o município de Cavalcante (ponto 21), a respeito do rompimento do aterro, o município de Minaçu quanto aos pontos de erosão nas proximidades do Rio Bonito (Ponto 26, 3, H, I) e a AGETOP referente aos processos erosivos na GO-132, nas proximidades da Ponte do Rubão, município de Minaçu.

Os processos de assoreamento observados no Rio Bonito (proximidades de Minaçu) originam-se pela ocupação humana, assim como, referem-se também à ETE localizada junto à Vila de Furnas, devendo, nesse caso tratar-se de gestões junto ao Poder Público.

Sugere-se que programas de educação ambiental sejam desenvolvidos pelo Poder Público e apresentado à população urbana e rural destas localidades, visando aumento da conscientização sobre a preservação do meio ambiente no entorno do lago. A Tractebel já desenvolve programa similar através de uma Visitação à Usina e Conscientização Ambiental, com palestras em escolas, abordando temas relacionados ao meio ambiente, visitas nas usinas e com apresentação dos programas ambientais que a empresa desenvolve na região.

6 RESUMO DOS PONTOS NOTÁVEIS

Ponto	Local	Descrição	Risco	Recomendação	Coordenadas	
					N	E
1	Foz do Rio Bonito	Assoreamento	B	Acompanhar	802.263	8.502.431
2	Foz do Rio Bonito	Antiga Jazida - Uso Inadequado de Margem	B	Recuperar	801.957	8.502.071
3	Foz do Rio Bonito	Deságüe Inadequado na Margem, Assoreamento de Lagoa	B	Formalizar Necessidade de Tratamento ao Poder Público	802.655	8.502.455
4	Rio Bonito	Escorregamento	B	Acompanhar	804.015	8.505.420
5	Rio Bonito	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	806.105	8.507.006
6	Rio Bonito	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	804.468	8.509.334
7	Rio Bonito	Erosões por Ação de Ondas	M	Reflorestar	804.989	8.512.010

8	Rio Bonito	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	804.918	8.512.406
9	Rio Bonito	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	804.467	8.516.768
10	Área entre BP e DQ1	Erosões por Ação de Ondas	B	Reflorestar	810.044	8.516.282
11	Proximidades Serra da Bibiana	Uso Inadequado de Margens – Erosões	B	Acompanhar	807.781	8.505.204
12	Serra da Bibiana	Gruta da Bibiana	B	Acompanhar	811.742	8.504.243
13	Proximidades Serra da Bibiana	Sítio Arqueológico	B	Acompanhar	809.175	8.499.981
14	Proximidades Serra da Bibiana	Queda de Blocos	B	Acompanhar	811.371	8.501.470
15	Proximidades Serra da Bibiana	Encosta com Fenda e Abatimento	A	Acompanhar com Monitoramento	813.550	8.501.490
16	Rio São Felix	Escorregamento	B	Acompanhar	814.687	8.500.640
17	Rio São Felix	Escarpa com Risco de Queda de Blocos	B	Acompanhar	175.734	8.500.926
18	Rio São Felix	Área de Garimpo Antiga	B	Acompanhar	824.849	8.501.238
19	Rio dos Macacos	Assoreamento	B	Acompanhar	816.900	8.498.299
20	Rio dos Macacos	Encosta com Afloramentos com Mergulho Desfavorável	B	Acompanhar	816.690	8.498.225
21	Rio Tocantins	Áreas Degradadas, Aterro com Erosões, Bueiro Inadequado	M	Acompanhar Notificar Município	813.573	8.497.648
22	Rio Tocantins	Porto de Balsa: Área sem Vegetação e com Erosões	M	Reflorestar	812.348	8.497.508
23	Rio Tocantins	Queda de Blocos	B	Acompanhar	812.855	8.496.330
24	Rio Tocantins	Queda de Blocos	B	Acompanhar	812.660	8.492.460
25	Rio Tocantins	Escorregamento	B	Acompanhar	810.869	8.492.460
26	Rio Tocantins	Passagem de Acesso junto Reservatório: Área Degradada e Erosões	M	Acompanhar Reflorestar Notificar Município	810.641	8.492.453
27	Rio Tocantins	Escorregamento	B	Acompanhar	808.708	8.484.964

28	Rio Tocantins	Ponte do Rubão	B	Acompanhar	808.739	8.476.778
29	Rio Tocantins	Encosta com afloramento	B	Acompanhar	808.026	8.475.649
30	Rio Preto – Córrego Formiga	Erosão nas Margens	B	Recuperar/ Reflorestar	817.487	8.484.300
31	GO-132	Área Degradada e Erosões na Estrada	M	Notificar AGETOP	809.132	8.477.891
32	GO-132	Ponte do Rio Lajeado	B	Acompanhar	807.390	8.487.489

Relação de Pontos Extras – Mapeados na Vistoria de Setembro/2010 e revisados em Abril/2011:

Ponto	Local	Descrição	Risco	Recomendação	Coordenadas	
					N	E
A	Rio Tocantins	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	813.383	8.499.066
B	Rio Tocantins	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	812.753	8.494.916
C	Ilha 75 - Rio Tocantins	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	804.486	8.509.316
D	Ilha 75 - Rio Tocantins	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	804.469	8.509.316
E	Rio Tocantins	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	810.062	8.516.306
F	Rio Tocantins	Erosões por Ação de Ondas	B	Acompanhar	809.185	8.515.912
G	Rio Tocantins Torre III	Erosões pela variação do nível do rio e escoamento da calha pluvial	A	Acompanhar e monitorar	808.994	8.517.045
H	Rio Bonito	Danos em sistema de drenagem de rua urbana e erosões	B	Tratamento do poder público	-	-
I	Rio Bonito	Danos em sistema de drenagem de rua urbana e erosões	B	Tratamento do poder público	-	-
J	Rio Preto	Encostas com sinais de movimentação	B	Acompanhar	816.251	8.485.416
K	Rio São Félix	Encosta	B	Acompanhar	175.892	8.500.993

As recomendações acima apresentadas são especificadas conforme descrição a seguir:

Acompanhar: manter monitoramento visual mensal pela equipe de Vigilância Ambiental e Sócio Patrimonial da Usina.

Acompanhar com monitoramento: realizar levantamento topográfico no local, instalar marcos a serem monitorados por equipe de topografia para posterior avaliação da evolução do processo erosivo.

Recuperar / Proteger: consiste em desenvolver projeto de engenharia específico para cada ponto contendo dispositivos para adequação do sistema de drenagem superficial, recuperação de erosões e da cobertura vegetal, dentre outras intervenções necessárias nos pontos com esta recomendação. Após conclusão dos projetos de engenharia, recomenda-se executar as obras, em até dois anos a partir da emissão deste relatório.

Reflorestar: reflorestar área com espécies nativas ou gramíneas.

Notificar: notificar os órgãos públicos (município e estado) de responsabilidade da área afetada, para que sejam tomadas as providências necessárias.

ANEXOS

ANEXO 1 – MAPA GERAL DOS PONTOS NOTÁVEIS

MAPA GERAL DOS PONTOS NOTÁVEIS – VISTORIA DE 10 DE SETEMBRO DE 2010.

