

## **RESPOSTAS AOS QUESTIONAMENTOS**

### **- Memorial descritivo contendo as premissas adotadas no dimensionamento;**

Para a elaboração da concepção do projeto, foram consideradas as condições locais, bem como características particulares dos materiais envolvidos, sabendo estar inserido dentro de uma área com ampla preocupação ambiental.

Para tal, levou-se em consideração inicialmente a adoção de um sistema de contenção a jusante do trecho indicado para implantação da barragem com características que possam ser integradas ao meio, como é o caso do sistema “quadraturun” verde. Onde a contenção esta garantida pela compacidade da areia local em contato com geogrelhas devidamente dimensionadas, porém em sua fachada, haverá o plantio de vegetação.

Os trechos indicados como revestimento dos taludes, estão previstos também para serem executados com a função de evitar escorregamento do material local em função de sua característica volátil.

Para isso, estabelecemos uma impermeabilização com uma manta do tipo Rhinomat flex, sobre ela uma forma têxtil preenchida com argamassa onde há entre seus espaços de enchimento, a previsão do plantio de vegetação para também integrar o sistema com o meio o qual está inserido.

Definida a solução, partimos para as análises do material local, que foram inseridas em software de cálculo para conferencia da estabilidade da contenção proposta, conforme resultados apresentados abaixo:

**- Resultados das análises da estabilidade do barramento;**

Abaixo, resultado dos cálculos de estabilidade do barramento projetado;

RESULTADO GERAL DA ANÁLISE: APROVADO

-----  
---SEGURANCA AO ESCORREGAMENTO-----

Fator de seguranca minimo = 1.50

Fator de seguranca calculado = 7.70

RESULTADO = APROVADO

-----  
---SEGURANCA AO TOMBAMENTO-----

Fator de seguranca minimo = 1.50

Fator de seguranca calculado = 17.28

RESULTADO = APROVADO

-----  
---TENSOES NO SOLO DE FUNDACAO-----

Tensao admissivel no solo = 15.00 tf/m<sup>2</sup>

Tensao no ponto A (ver figura) = 2.88 tf/m<sup>2</sup>

Tensao no ponto B (ver figura) = 2.88 tf/m<sup>2</sup>

Tensao de referencia = 2.88 tf/m<sup>2</sup>

RESULTADO = APROVADO

-----  
---TENSOES NO PARAMENTO DO MURO-----

Tensao x no topo do muro = .00 tf/m<sup>2</sup>

Tensao x na base do muro = .35 tf/m<sup>2</sup>

Tensao y no topo do muro = .00 tf/m<sup>2</sup>

Tensao y na base do muro = .11 tf/m<sup>2</sup>

-----  
---SEGURANCA NAS SECOES DO MURO-----

FS1=fator de seguranca ao escorregamento da secao

FS2=fator de seguranca ao tombamento da secao

SIGMA\_A=tensao no ponto A da secao (tf/m<sup>2</sup>)

SIGMA\_B=tensao no ponto B da secao (tf/m2)

FSesc = 1.50

FStomb = 1.50

fc28/FSbc = 100.00 tf/m2

CONDICAO PARA O RESULTADO SER APROVADO:

FS1 < FSesc    SIGMA\_A < fc28/FSbc

FS2 < FStomb    SIGMA\_B < fc28/FSbc

secao	FS1	FS2	SIGMA_A	SIGMA_B
1	75.961	157.804	.481	.481
2	37.892	72.645	.959	.959
3	25.203	46.008	1.436	1.436
4	18.858	33.319	1.910	1.910
5	15.051	25.986	2.382	2.382
6	12.513	21.240	2.851	2.851
7	10.700	17.932	3.318	3.318
8	9.341	15.500	3.784	3.784
9	8.283	13.640	4.247	4.247
10	7.437	12.172	4.707	4.707
11	6.745	10.987	5.166	5.166
12	6.168	10.009	5.622	5.622
13	5.680	9.190	6.076	6.076
14	5.262	8.493	6.527	6.527
15	4.899	7.894	6.977	6.977
16	4.582	7.373	7.424	7.424
17	4.302	6.917	7.869	7.869
18	4.053	6.513	8.312	8.312
19	3.831	6.153	8.753	8.753
20	3.630	5.831	9.191	9.191
21	3.449	5.541	9.627	9.627
22	3.284	5.278	10.061	10.061
23	3.134	5.039	10.492	10.492
24	2.996	4.820	8.159	8.159

RESULTADO = APROVADO

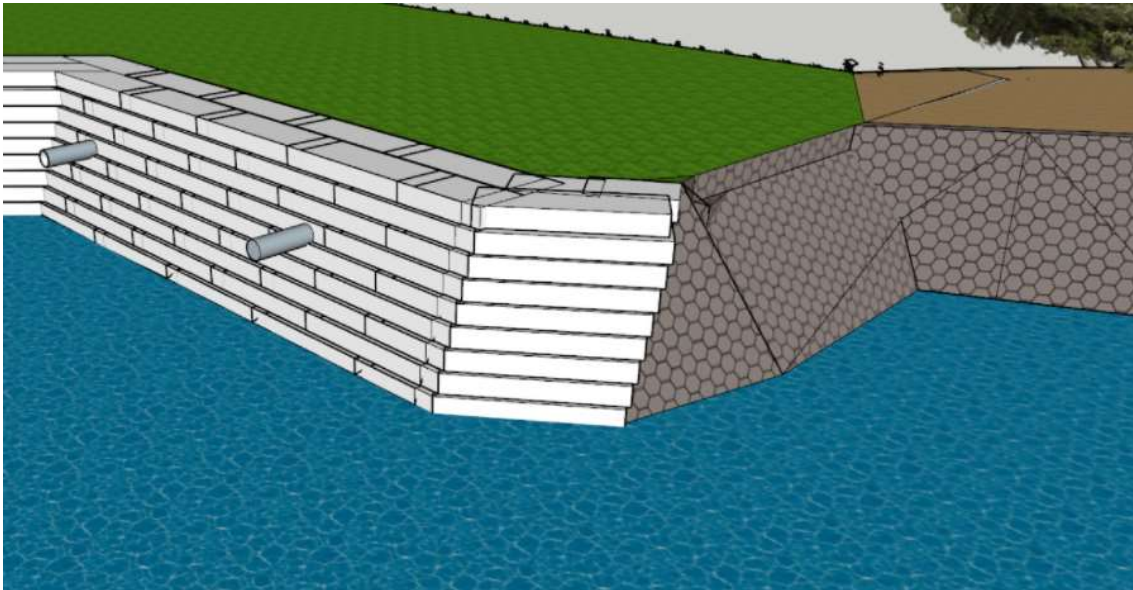
-----  
---DADOS DE ENTRADA FORNECIDOS PARA A ANALISE-----

b0	=	.80 m
e	=	.30 m
bs	=	7.20 m
hs	=	.90 m
alfa	=	124.00 graus
beta	=	.00 graus
N	=	24
h	=	8.10 m
peso especifico do BOLSACRETO	=	1.20 tf/m3
fc28	=	400.00 tf/m2
fator de seguranca do concreto	=	4.00
peso especifico do solo	=	.80 tf/m3
tipo de solo	=	ARENOSO
delta	=	17.00 graus
fi_s	=	35.00 graus
c	=	.00 tf/m2
q	=	.00 tf/m2
P0	=	.00 tf/m
fi1	=	30.00 graus
fi2	=	30.00 graus
fi3	=	25.00 graus
FSesc (fator de seg. ao escorreg.)	=	1.50
FStomb (fator de seg. ao tombam.)	=	1.50

-----  
**- Detalhamento do engaste das ombreiras da nova contenção com os taludes naturais;**

O engº Mansur elaborou um detalhamento em 3D do encontro da contenção em formas têxteis com os revestimentos de talude para melhor compreensão.

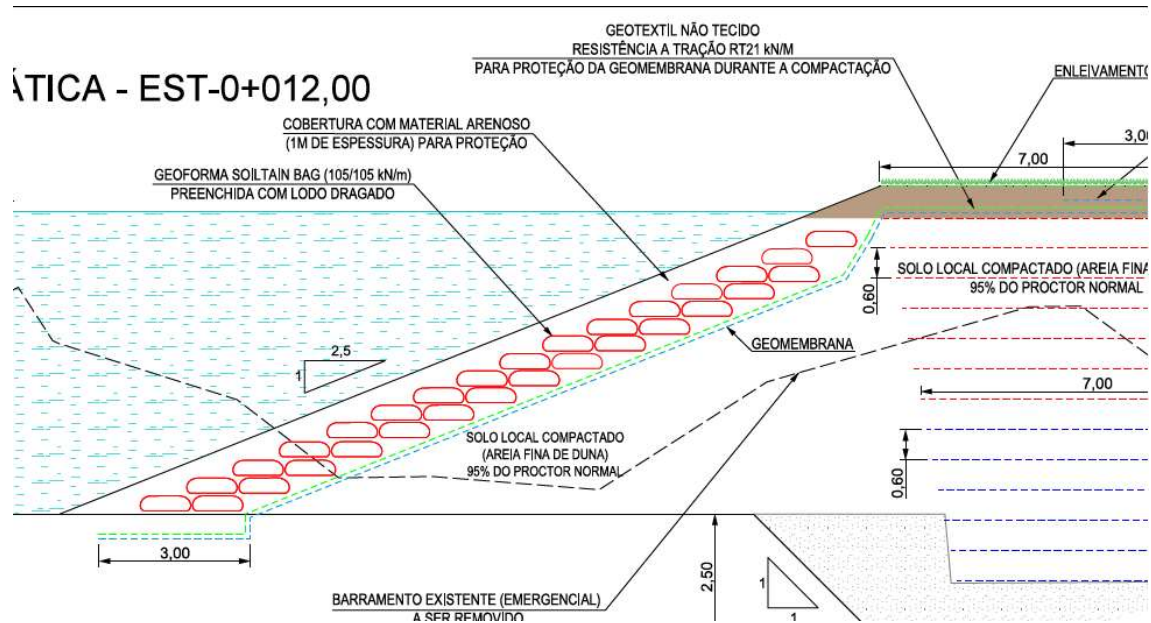
Anexo também um vídeo com detalhamento da obra.



**- Justificativa técnica quanto a alteração da solução apresentada no projeto da CASAN da proteção de montante do barramento (no projeto da CASAN estava sendo utilizado bags com lodo dragado e na proposta da DANG está com sacas argamassadas).**

A Justificativa apresentada visa garantir a estanqueidade da barragem com sistema de contenção em formas têxteis preenchidas com argamassa.

Inicialmente estava previsto a contenção a gravidade em sistema de solo reforçado e a montante, um “taludamento” revestido com uma geomembrana PEAD sobrepostas por BAGs.



Temos a esclarecer que, esta situação é inviável, por dois motivos.

Geomembranas PEAD tem por características apresentarem superfícies lisas e escorregadias, mas com capacidade de impermeabilizar a face onde estão em contato, no caso específico, o barramento construído em solo reforçado.

Sendo assim, é inviável a acomodação de BAGs preenchidos com lodo assentados sobre essa geomembrana PEAD, os mesmos “escorregariam” sem uma estrutura que os mantenha estáveis no talude, ainda que, no processo de desaguamento os bags liberam líquidos que contribuiriam para o escorregamento dos bags sobre a manta PEAD.

Para criar uma estrutura para manter estável teria que ser “furada” a manta PEAD prejudicando a estanqueidade a que ela se propõe, gerando a possibilidade de uma infiltração e conseqüente retroerosão do taludamento executado, podendo causar uma eventual ruína a contenção de solo reforçado, ou seja, um rompimento do barramento.

Para isso, com o objetivo de resolver a questão da estanqueidade e também auxiliar na estabilidade do maciço com um todo, propomos a solução de uma contenção a montante, não só um revestimento, para cumprir o objetivo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R. Des. Otávio do Amaral', is centered on the page.

---

**DANG CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA.**  
**CNPJ: 03.264.493/0001-65**