

“Análise Tensões Itaparica”

João Francisco A. Silveira – SBB Engenharia
Ricardo J. Barbosa de Souza – CHESF – DECG
Patrícia Neves Silva – CHESF - DECG

UHE Itaparica - CHESF



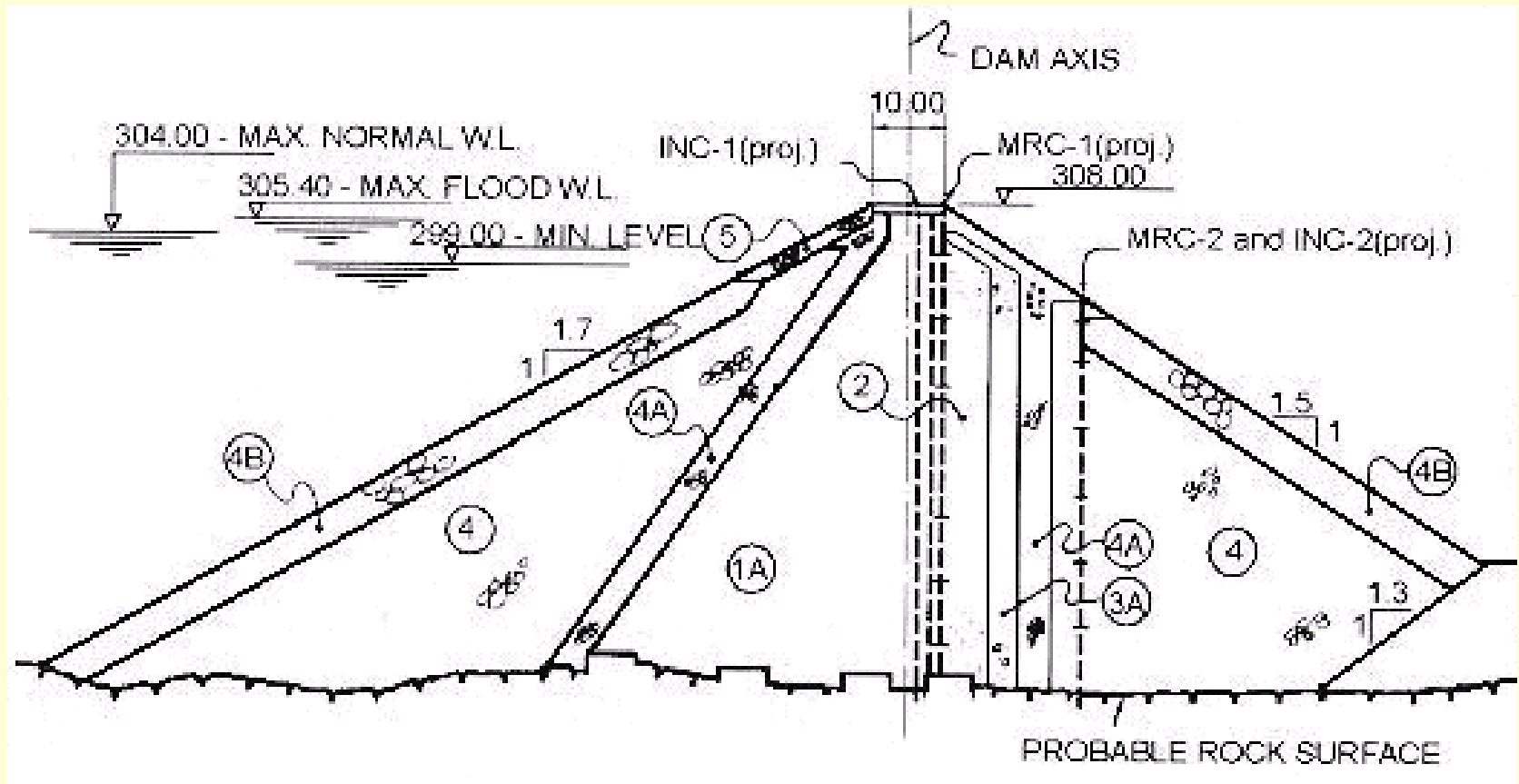
UHE Itaparica - CHESF



Barragem Itaparica

- **760 m estruturas de concreto**
- **3.970 m barragem enrocamento com núcleo saprolito de gnaiss**
- **105 m altura máxima**

Seção transversal típica



Descrição dos materiais

Zona		Número	Material
Núcleo Impermeável		1A	Saprolito de granito
Transições	Filtro	2	Areia siltosa
	Fina	3A	Cascalho arenoso lavado ($\phi_{\text{máx}} = 3''$)
	Fina	3C	Finos de pedreira ($\phi_{\text{máx}} = 0,10 \text{ m}$)
	Grossa	4A	Enrocamento fino ($\phi_{\text{máx}} = 0,30 \text{ m}$)
Contra - núcleo		4	Enrocamento ($\phi_{\text{máx}} = 0,80 \text{ m}$)
Para grandes blocos		4B	Enrocamento inclusive com blocos maiores que 0,80 m
Rip-rap		5	Enrocamento selecionado ($\phi_{50} = 0,60$)

Tendo empregado pela primeira vez no Brasil solos saprolíticos de rochas granito-gnáissicas no núcleo, em grande escala, a barragem foi muito bem instrumentada

Quadro geral da instrumentação dos maciços

Estrutura	Tipo do Instrumento	Quantidade	
		Em operação	Inoperantes
Margem Direita	Medidor Magnético Recalque	10	0
	Medidor de Recalque IPT	4	0
	Marco Superficial	69	0
	Inclinômetro	6	1
	Célula Pressão Total	116	14
	Medidor de Vazão	1	0
	Piezômetro Pneumático	45	0
Margem Esquerda	Medidor Magnético Recalque	2	0
	Medidor de Recalque IPT	13	1
	Marco Superficial	40	0
	Célula Pressão Total	15	1
	Medidor de Vazão	4	0
	Piezômetro Pneumático	4	0

Todas as células de pressão total e piezômetros do maciço são do tipo pneumáticos, fornecidos pelo IPT de São Paulo.

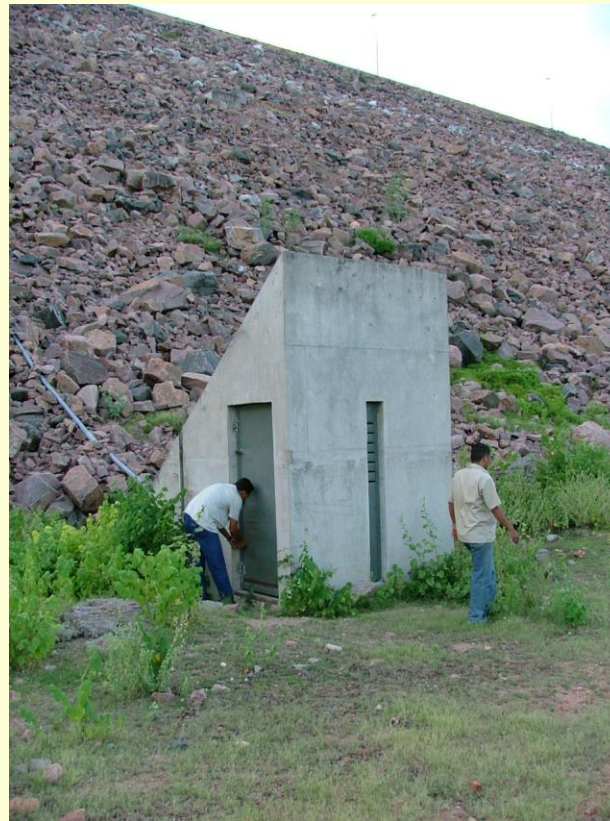
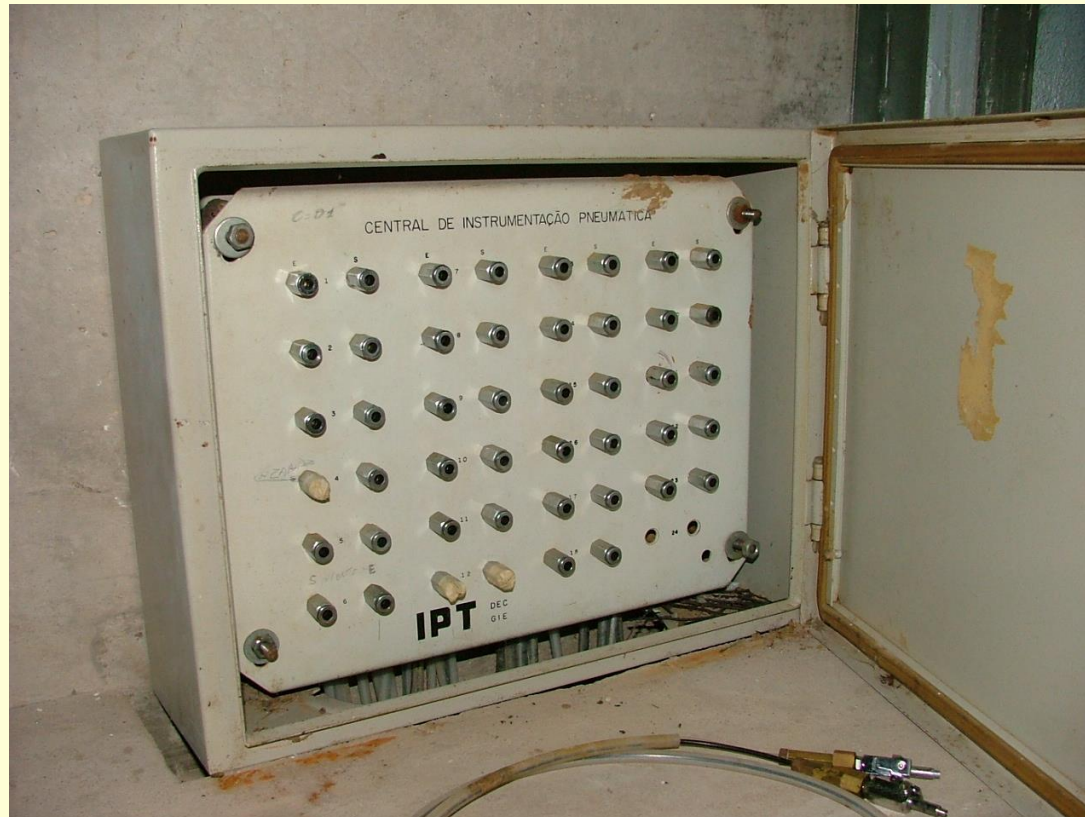
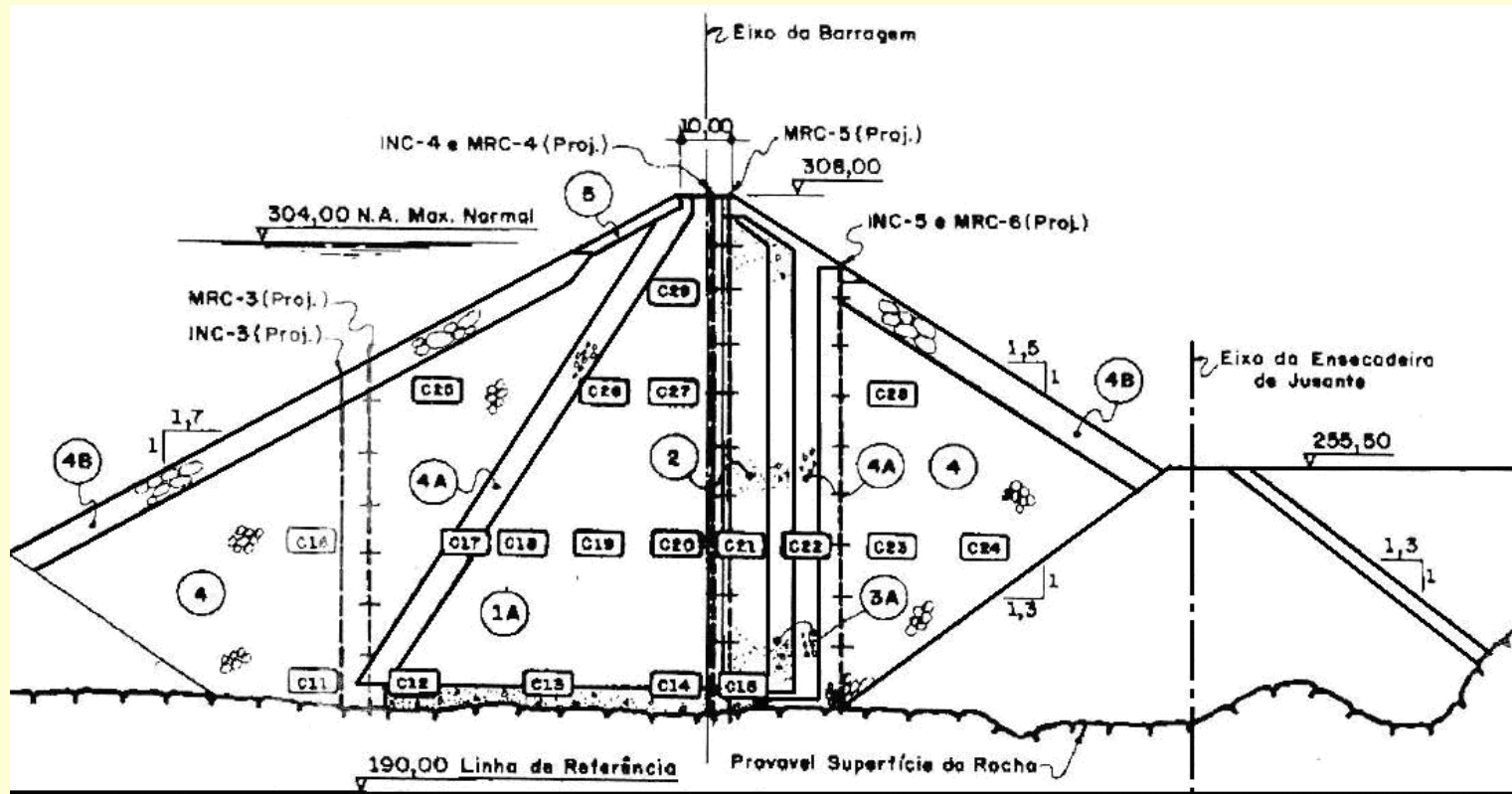


Foto da cabine de leitura da instrumentação

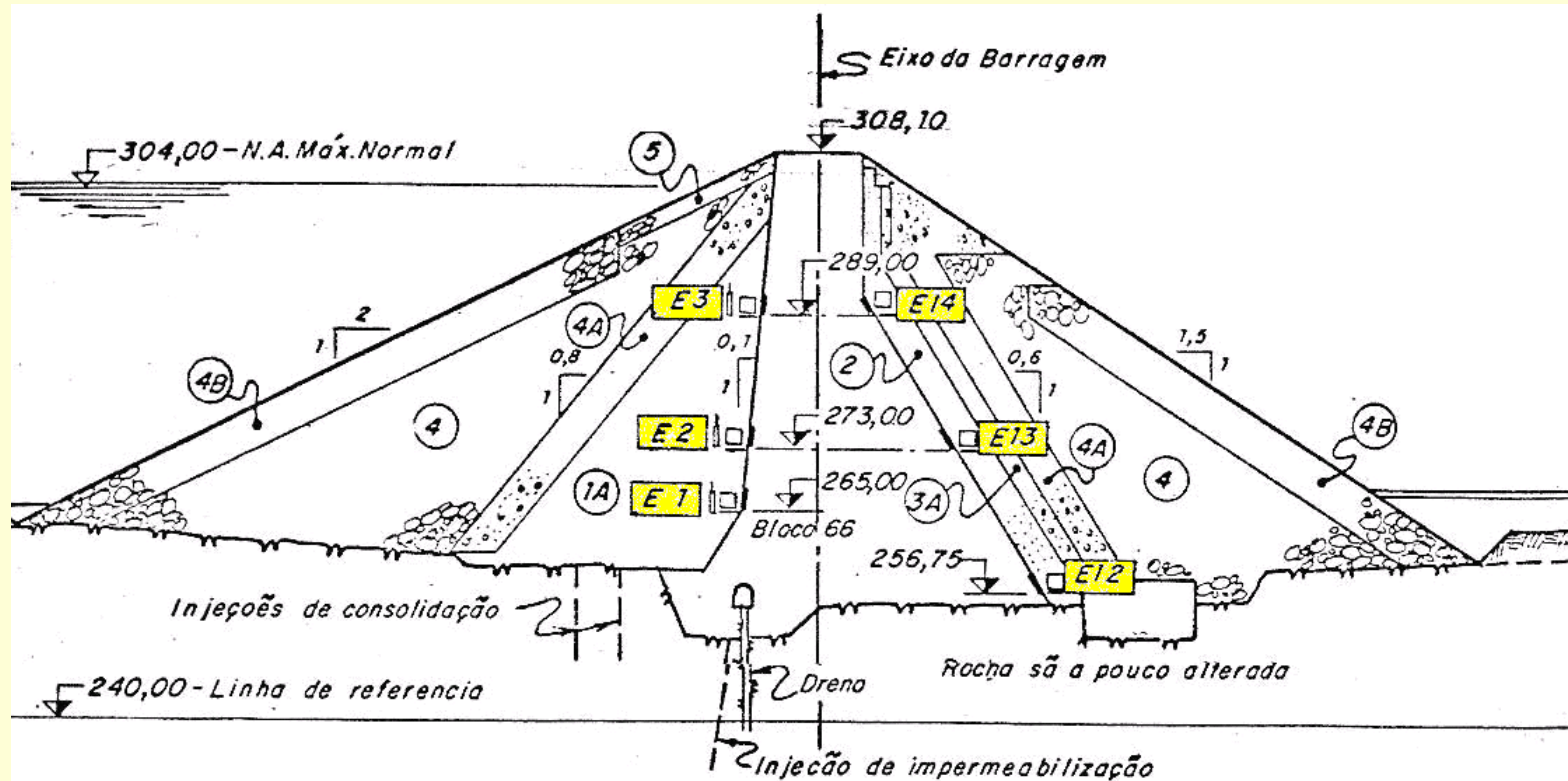
Painel de leitura das células pneumáticas no interior da cabine



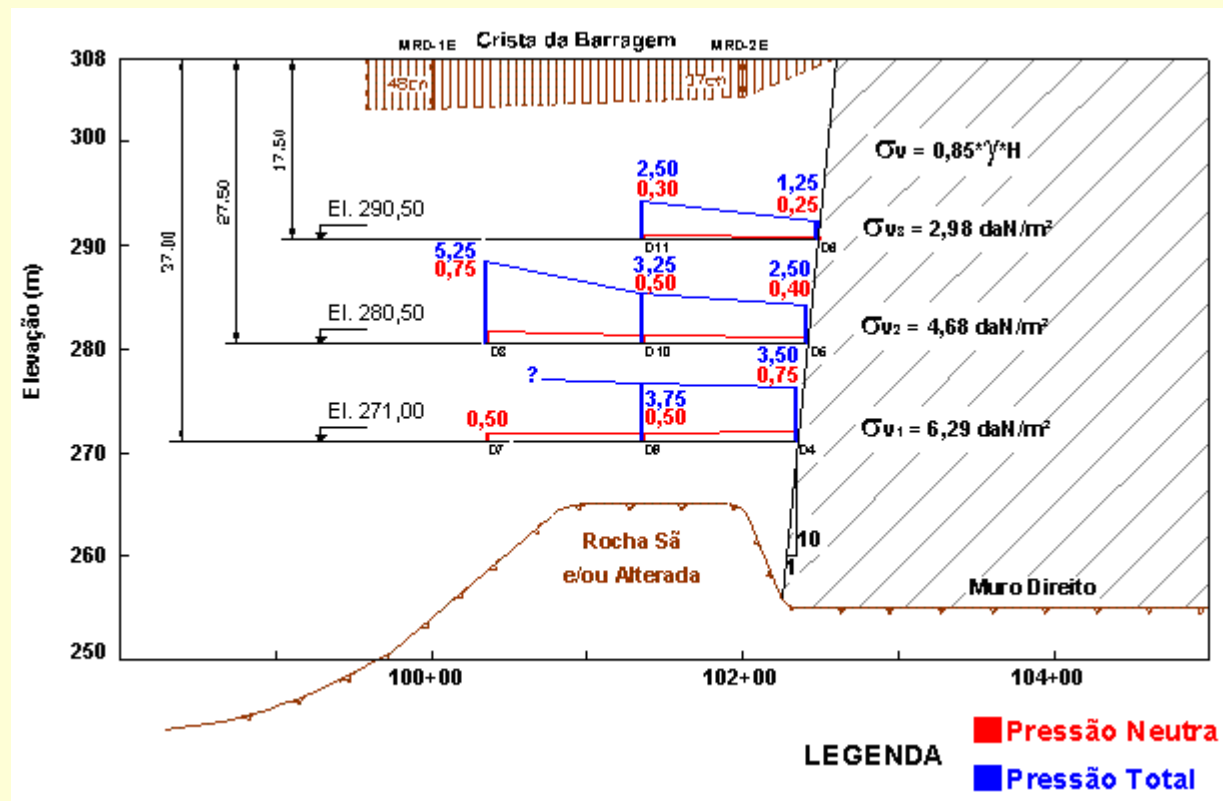
Localção das células de pressão total e medidores de recalque na seção da Est. 94+5,00



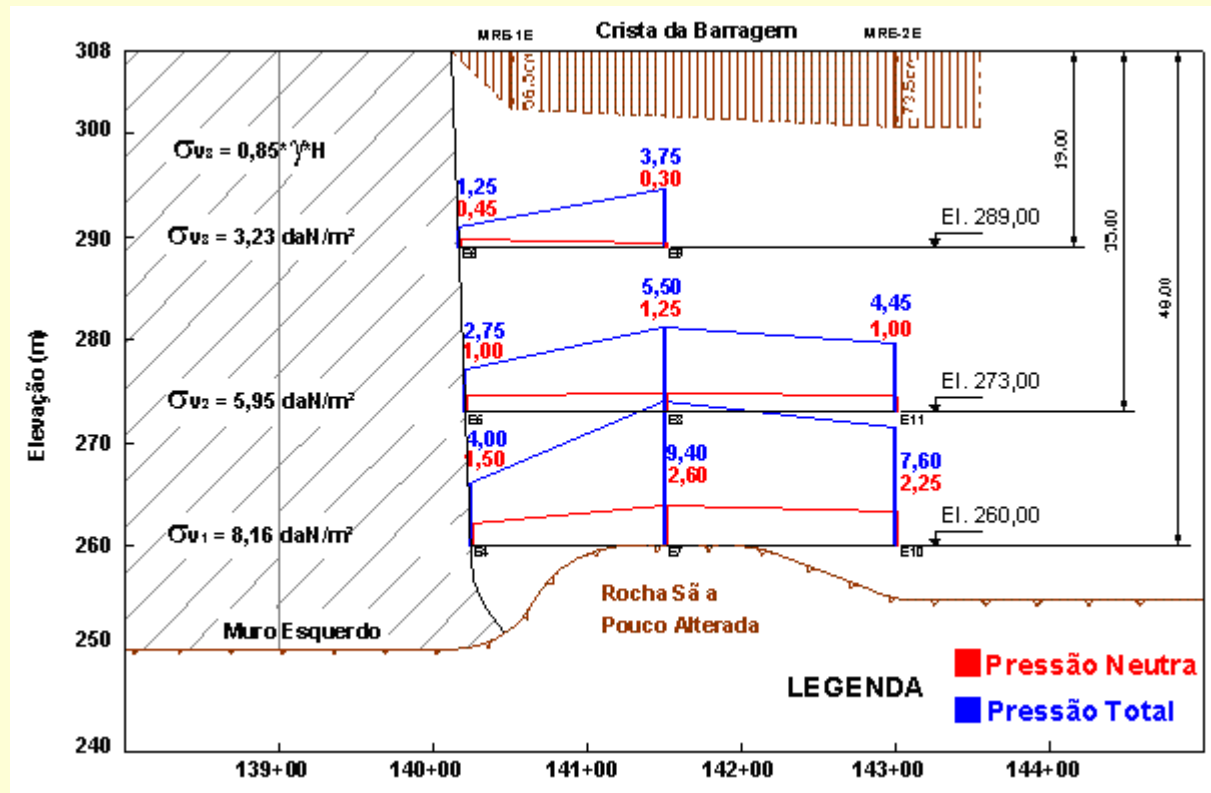
Localção das células de pressão total na região do abraço esquerdo



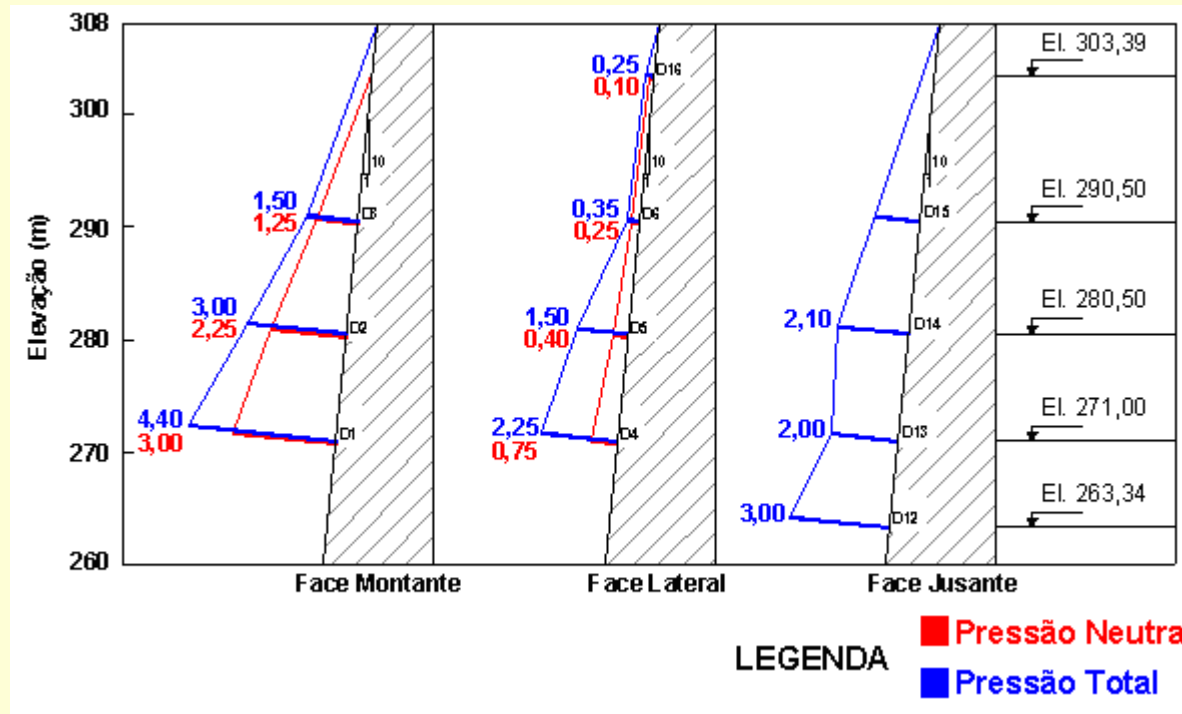
Tensões verticais no aterro na região do abraço direito



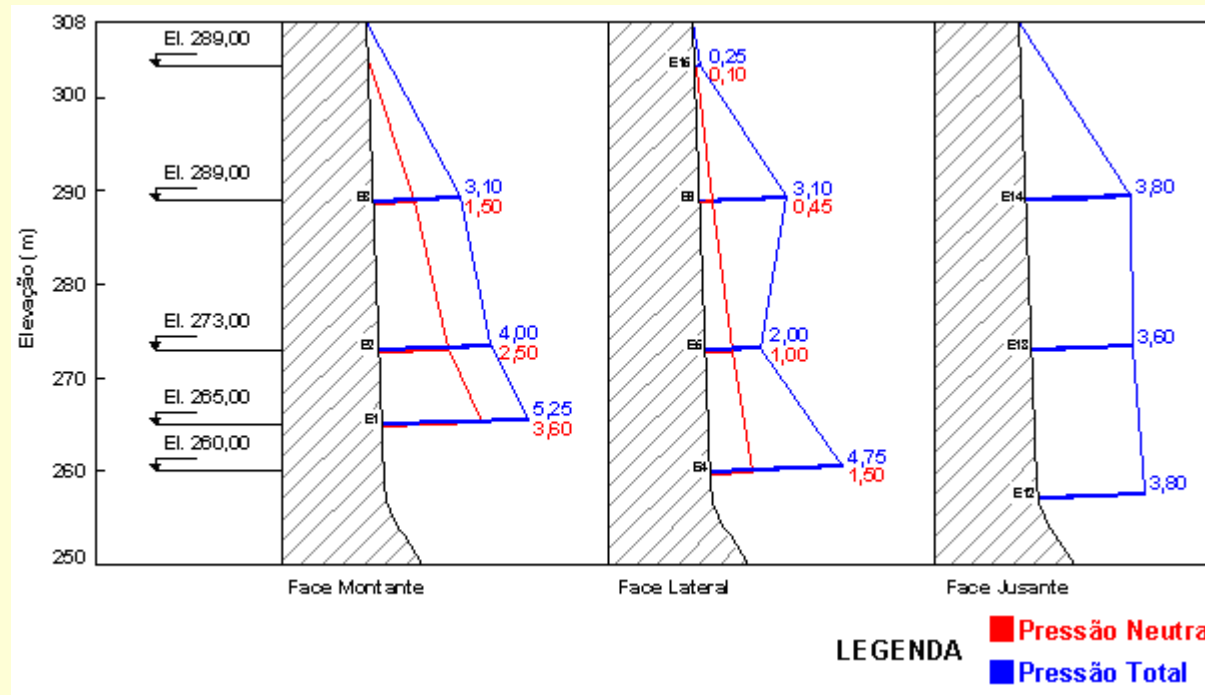
Tensões verticais no aterro na região do abraço esquerdo



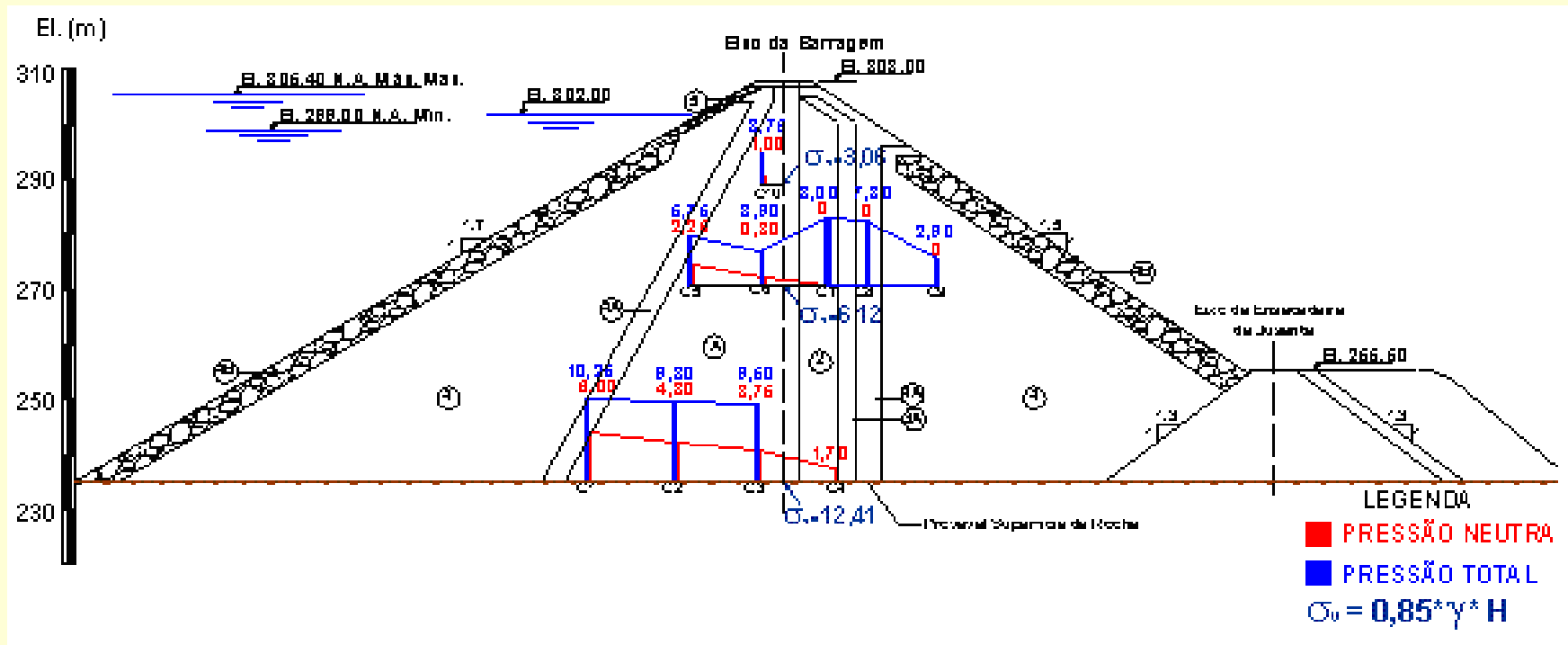
Tensões normais à interface na região do abraço direito



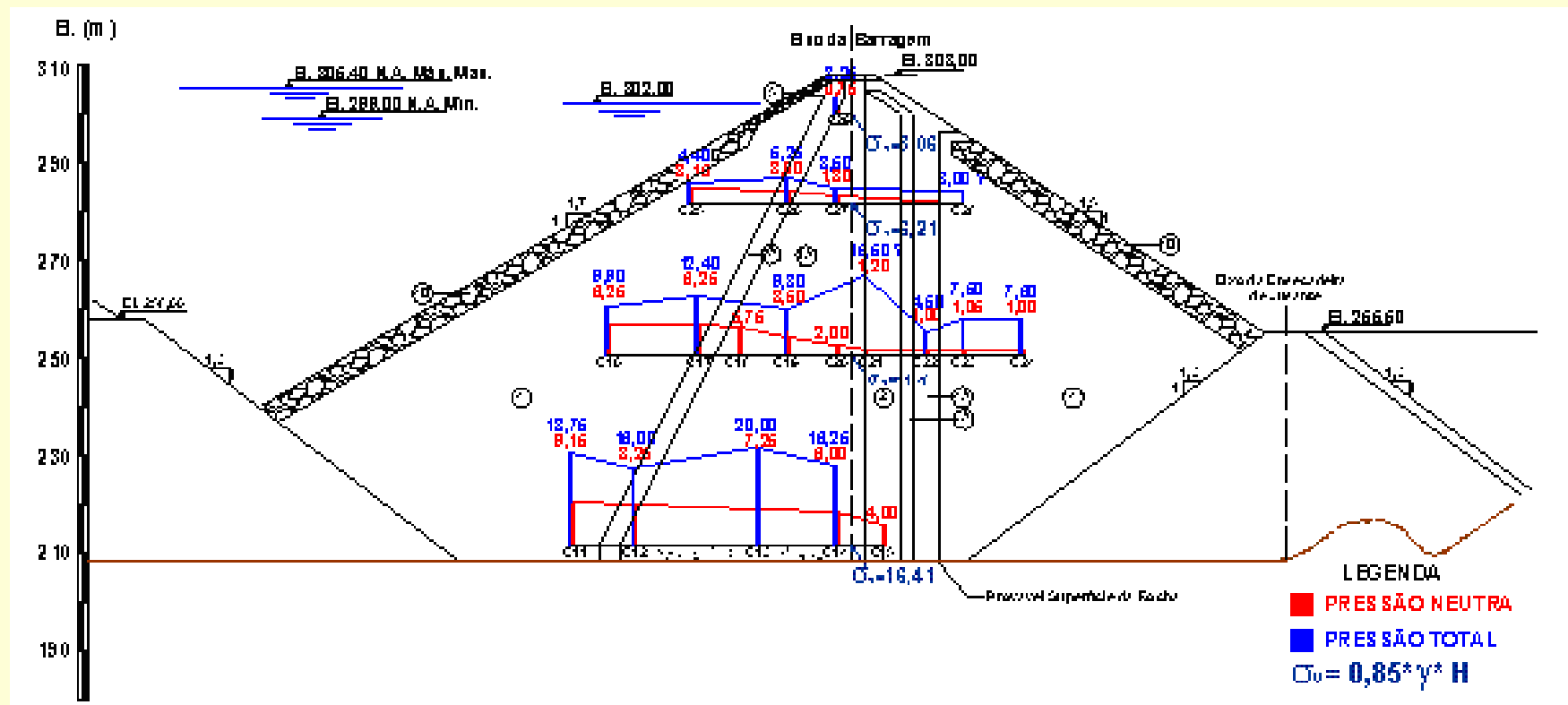
Tensões normais à interface na região do abraço esquerdo



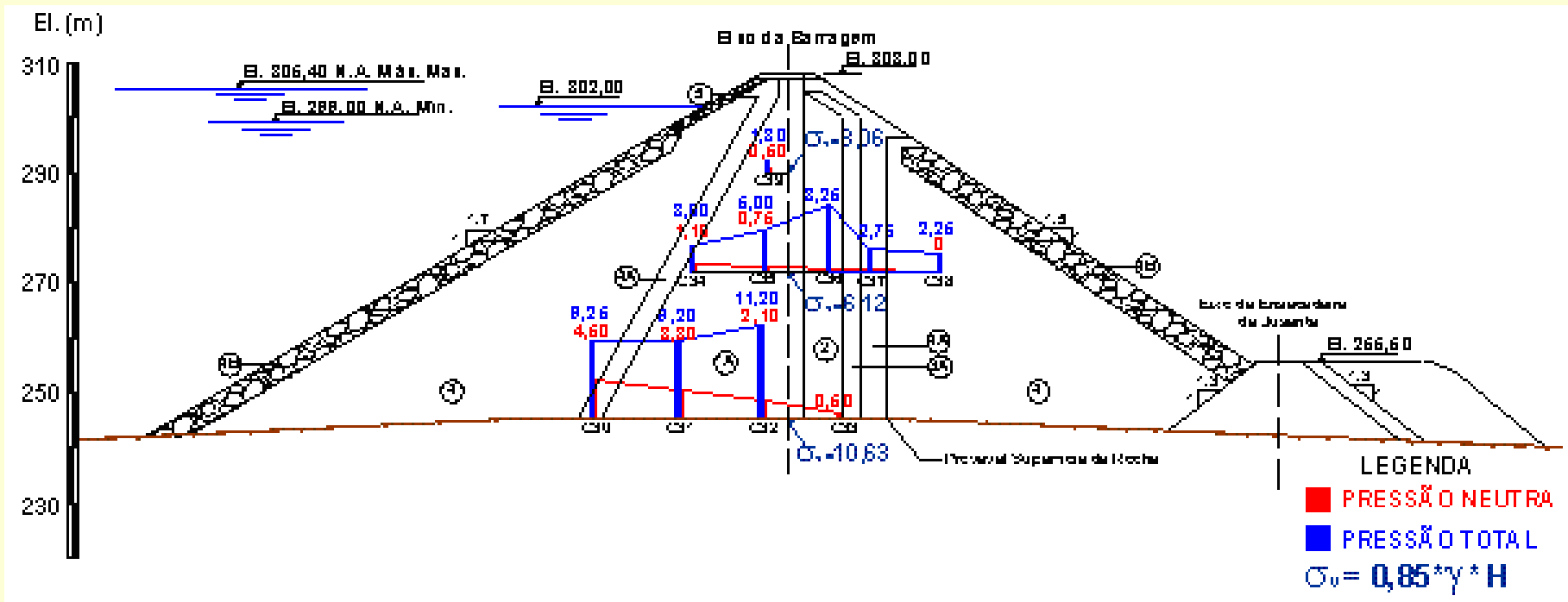
Tensões verticais na seção da Est. 87+00



Tensões verticais na seção da Est. 94+5,00



Tensões verticais na seção da Est. 98+10,00



Principais conclusões

Os recalques da crista da barragem, na região do abraço esquerdo, foram bem superiores àqueles observados na região do abraço direito, o que vem ressaltar um bom contraste de deformabilidade entre os materiais de empréstimo empregados em ambas as margens do rio;

O afastamento entre as tensões verticais medidas e teóricas foi da ordem de 30% a 50%, na região do abraço direito, e da ordem de 20% a 30% no abraço esquerdo;

Principais conclusões

As pressões neutras na região da interface concreto-aterro, junto aos muros de transição direito e esquerdo da barragem, foram da mesma ordem de grandeza das subpressões observadas no interior do aterro, na mesma elevação e com afastamento de 20 e 40 m da interface, o que vem atestar que não houve uma percolação preferencial ao longo da interface;

Principais conclusões

As tensões verticais medidas nas três seções transversais instrumentadas, na região do cânion do rio, vieram revelar que não ocorreu um arqueamento significativo do núcleo da barragem.

Esta constatação se atribui, provavelmente, à baixa deformabilidade do solo saprolítico de granito-gnaiss empregado no núcleo;

Principais conclusões

A instrumentação da barragem de Itaparica veio, portanto, confirmar que os solos saprolíticos de rochas graníticas constituem materiais adequados para a construção de barragens de enrocamento com núcleo, podendo apresentar algumas vantagens em relação aos solos tradicionalmente empregados na construção destas obras.