

## Material removido e evolução do Bota-espera

Situação em 22/10/2020



**Apontamento em número  
de viagens de balsa:**

**40 m<sup>3</sup>**

## Material removido e evolução do Bota-espera

**Situação em 23/11/2020**



**Apontamento em número de viagens de balsa:**

**143 m<sup>3</sup>**

## Material removido e evolução do Bota-espera

Situação em 23/12/20 - Apontamento em número de viagens de balsa:  
**220 m<sup>3</sup>**



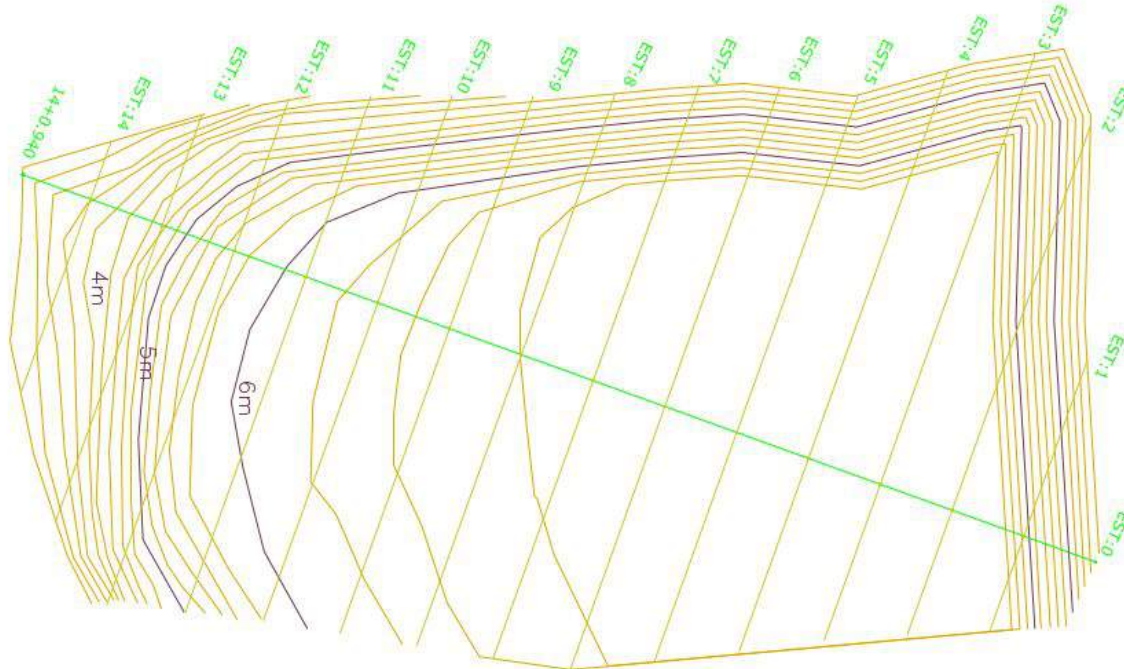
## Material removido e evolução do Bota-espera

Situação em 13/01/21 - Apontamento em número de viagens de balsa:  
**240 m<sup>3</sup>**



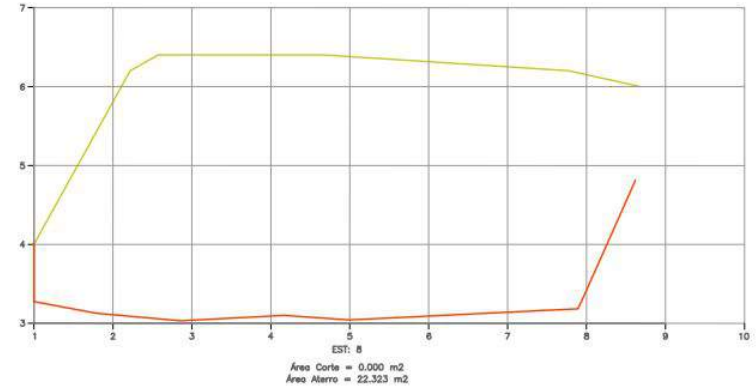
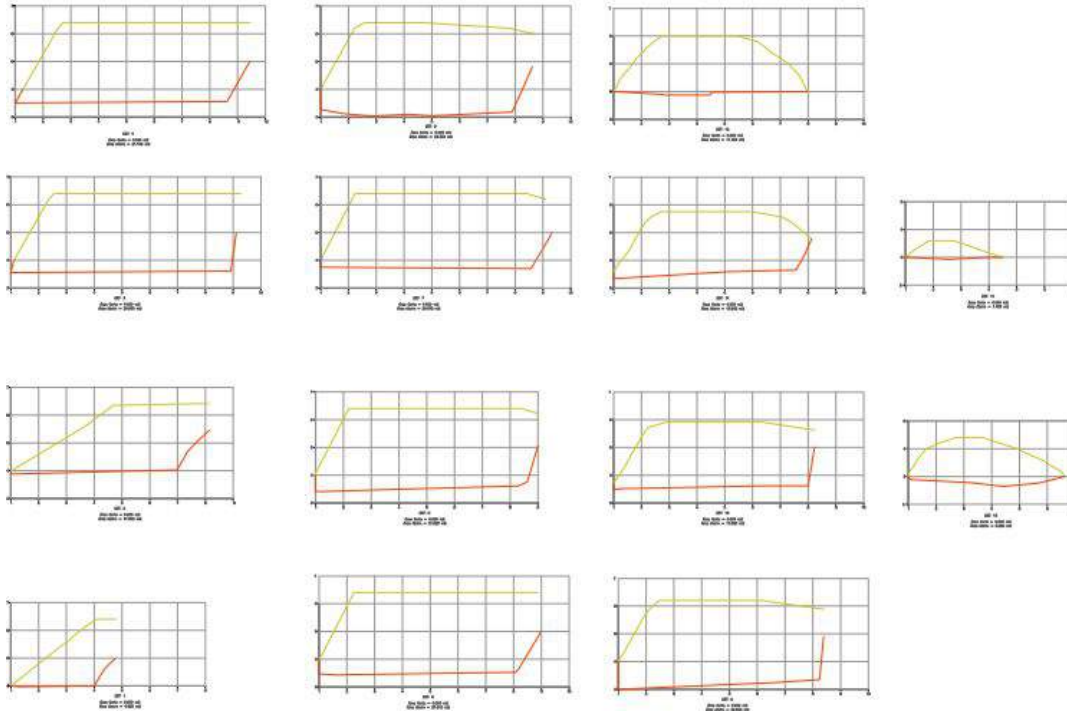
## Material removido e evolução do Bota-espera

Situação em 23/12/20 - Medidas por topografia pelo método das seções



# Material removido e evolução do Bota-espera

## Situação em 23/12/20 - Medidas por topografia pelo método das seções



estaca 8 = 22,32 m<sup>2</sup>

espessura da estaca = 1m

volume da estaca = 22,32 m<sup>3</sup>

**Somatória das estacas: 211 m<sup>3</sup>**

## Condições dos sistemas de contenção

### Cominuição de rocha na região da cabeça do tirante

Ao longo do túnel, todos os principais pontos de ruptura apresentam tirantes, contudo na maior parte das vezes a rocha nas proximidades da cabeça do tirante alterou e se esfacelou;

Pode ser por alteração acentuada da rocha no entorno do tirante não tratado;

Ou por excesso de torque na cabeça de pequena dimensão do tirante.



## Condições dos sistemas de contenção



### Corrosão dos tirantes

Todos encontram-se extremamente corroídos, e não apresentam sinais de injeção de caldas entre a parede do furo e o corpo do tirante, prática comum para proteger a integridade.



## Espessura do concreto projetado

### MEMORIAL DESCRITIVO DO TÚNEL DO SISTEMA LAGUNAR PIRATININGA - ITAÍPU

#### Previsão de concreto projetado do túnel

O concreto projetado de FCK 25 mpa associada a fibra metálica bematel 40 kg/m<sup>3</sup>. A espessura prevista de 12m iniciais de cada emboque pela Engex prevê 6 cm acrescidos de 5cm da rugosidade da rocha:

Após vistoria no local com geólogo observou-se a foliação regional com direção NE-SW subvertical acompanhada de diques de basalto e aplitos com fraturas abertas que podem atingir o túnel a pequena profundidade entre as estacas 500 a 560.

Como previsão estimamos em 220 m de extensão em maciço classe IV (rocha fraturada nos diques ) que necessitam de tratamento com concreto projetado e fibra metálica.

$$V=220 \times 0,11 \times 1,5 \times 11,85 = 430,15 \text{ m}^3$$

## Condições dos sistemas de contenção

### Espessura do concreto projetado

Segundo slide anterior, a entrada dos emboques e as áreas identificadas como falhas e diques deveriam ser tratados com ao menos 6cm de concreto projetado, contudo embora tenha sido observado na região da ruptura dos 110m uma espessura maior de concreto projetado, na área de ruptura, não foi observado os 6 cm. Em geral a espessura é inferior a 1 cm.

Também previa-se o uso de fibras de aço no concreto, contudo não ocorreu verificação com ampla distribuição.

