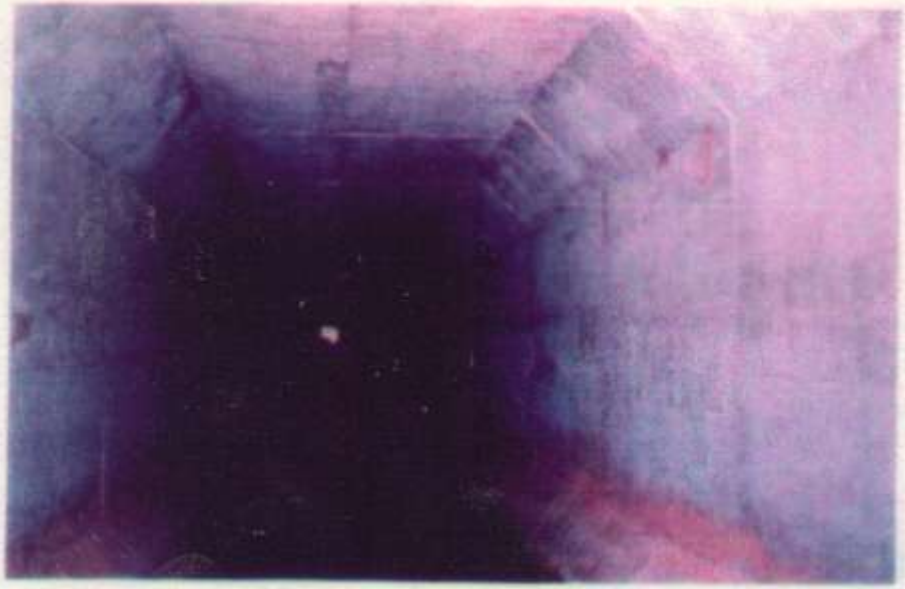
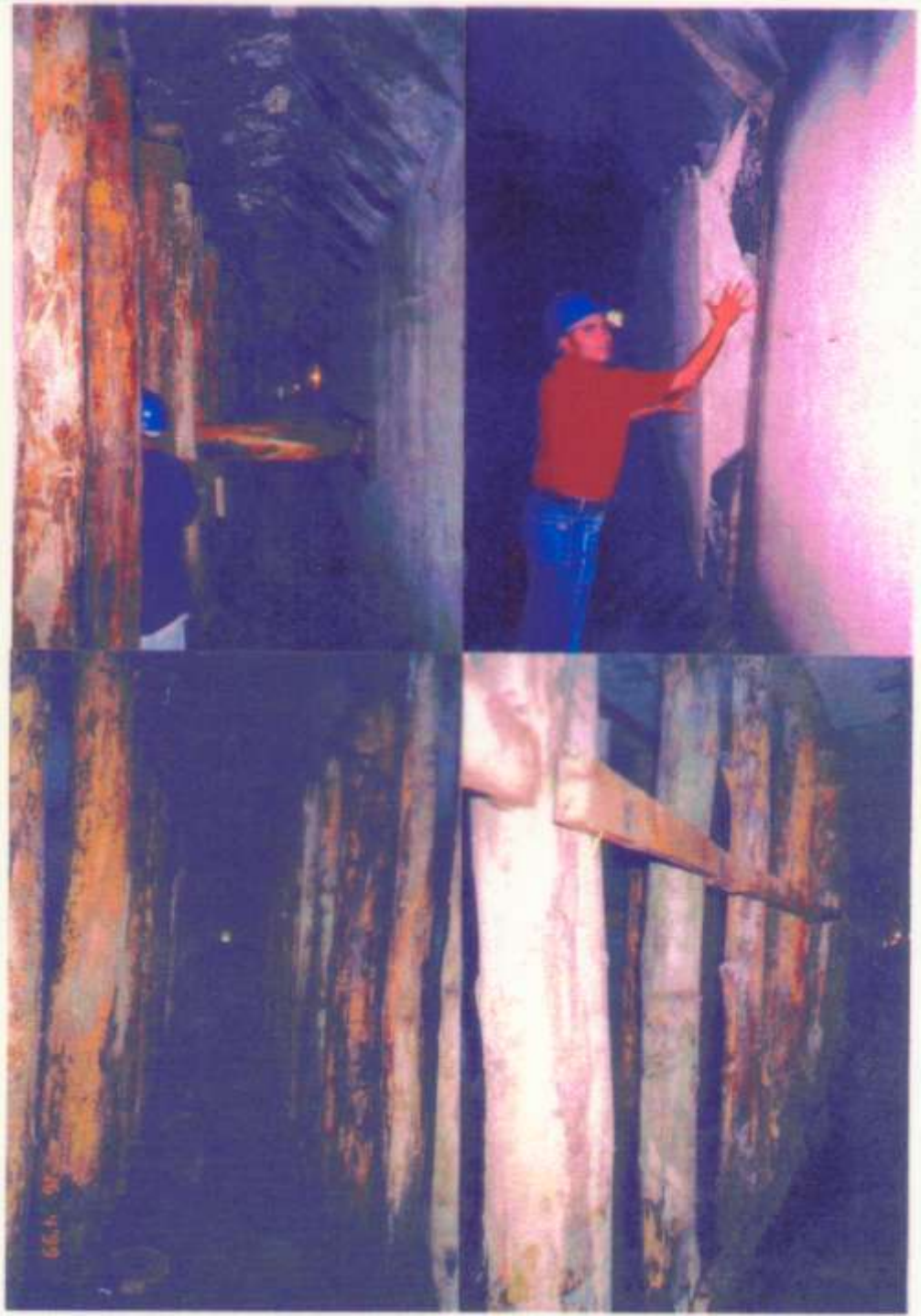
AULA

24-08-2012

GALERIA BSCC 3,00 x 3,00

ESTACA 11956



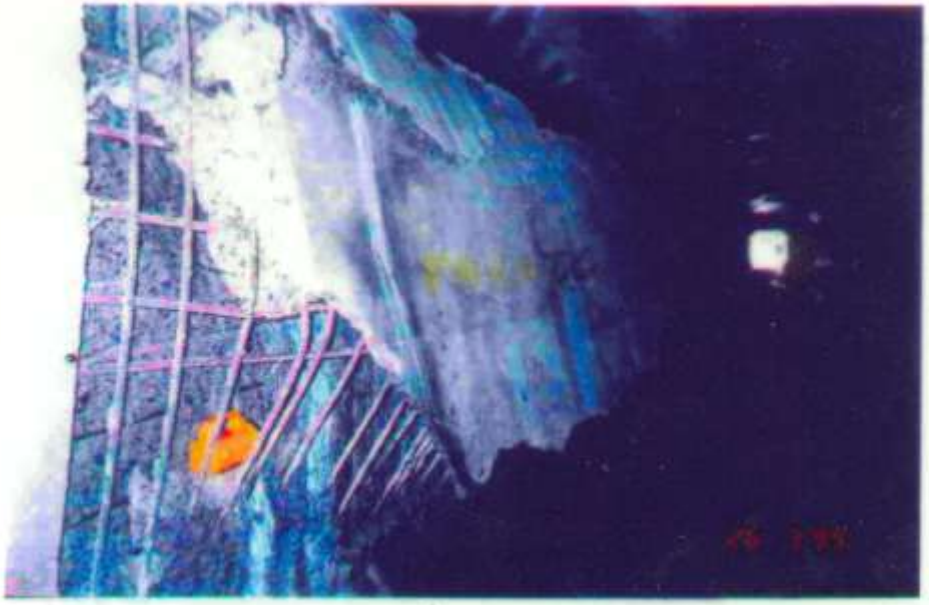


GALERIA BSCC 3,00 x 3,00

ESTACA 11956

GALERIA BSCC 3,00 x 3,00

ESTACA 11956



GALERIA BSCC 3,00 x 3,00

ESTACA 11956

GALERIA BSCC 3,00 x 3,00

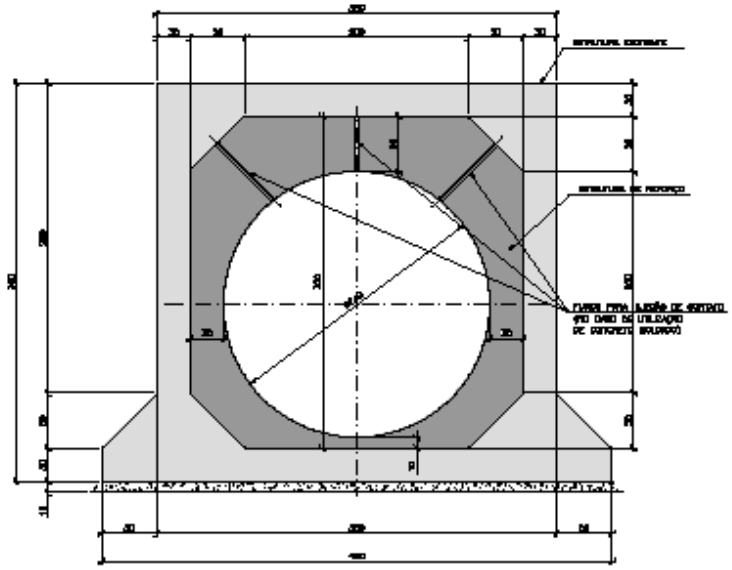
ESTACA 11956

GALERIA BSCC 3,00 x 3,00

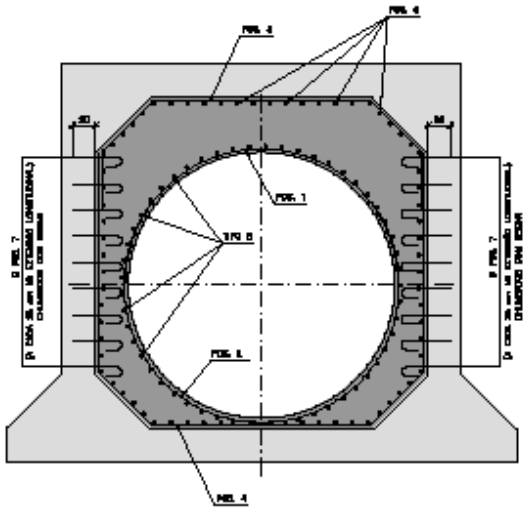
ESTACA 11956

GALERIA BSCC 3,00 x 3,00

ESTACA 11956

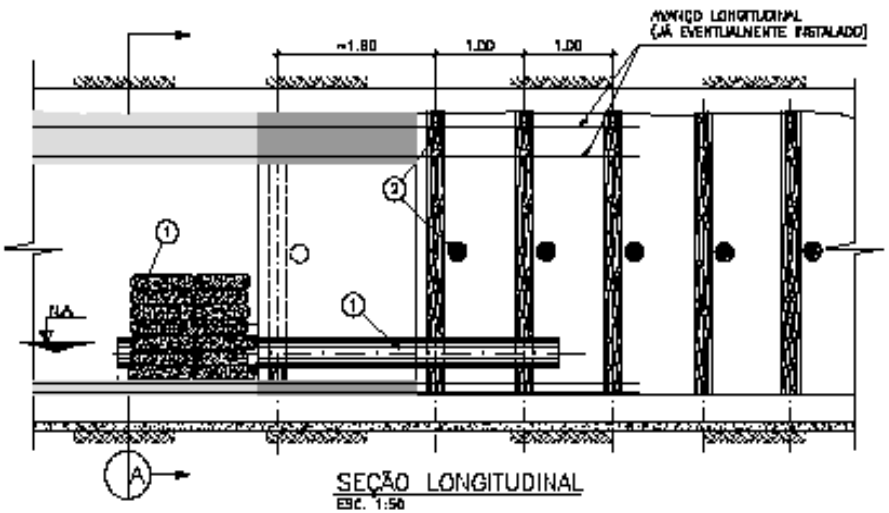


SEÇÃO TRANSVERSAL – FORMA
ESC. 1:25

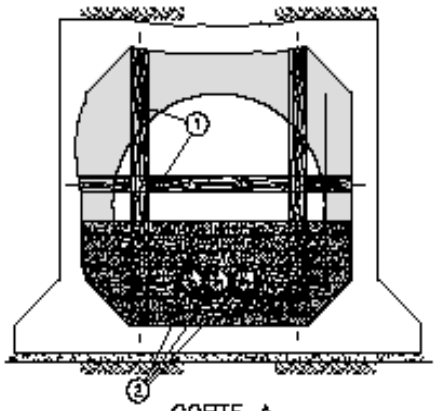


SEÇÃO TRANSVERSAL – ARMADURA
ESC. 1:25

1ª ETAPA



SEÇÃO LONGITUDINAL
ESC. 1:50

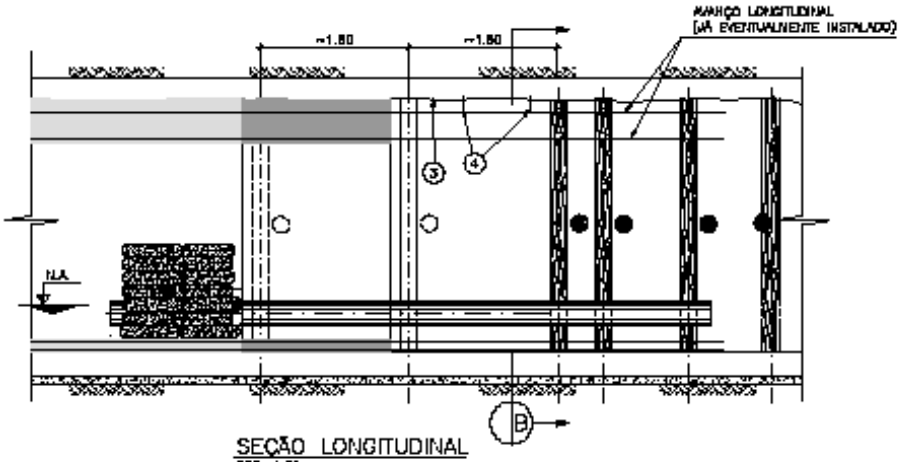


CORTE A
ESC. 1:50

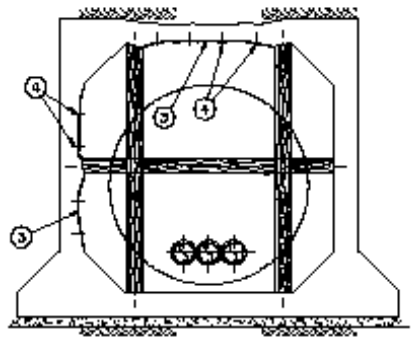
① REPOSICIONAMENTO DO ESCORAMENTO, ESPAÇANDO DA ENSECADEIRA E DA TUBULAÇÃO PROVISÓRIAS DE FORMA A GARANTIR A INEXISTÊNCIA DE ÁGUA NO TRECHO RECÉM-CONCRETADO E NO LANCE A SER EXECUTADO.

② REPOSICIONAMENTO DO ESCORAMENTO, ESPAÇANDO AS ESTRONCAS DE MADEIRA EM, NO MÍNIMO, 1,80 m.

2ª ETAPA



SEÇÃO LONGITUDINAL
ESC. 1:50

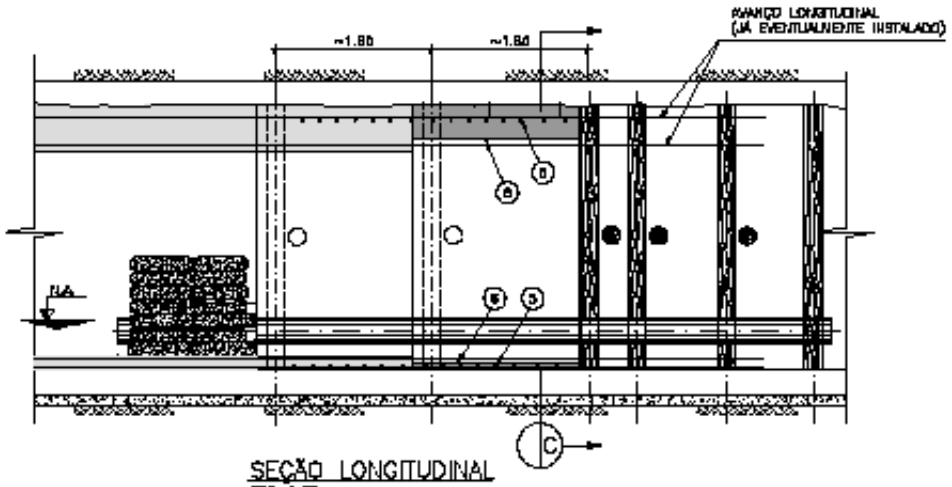


CORTE B
ESC. 1:50

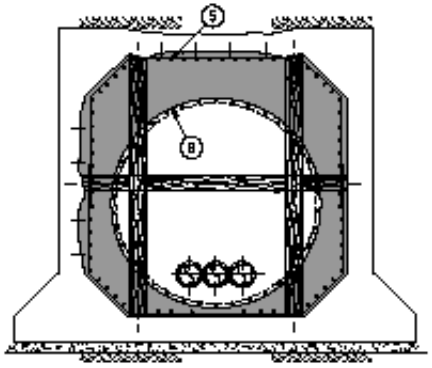
③ APICOAMENTO DO CONCRETO NO ENTORNO DA GALERIA, MANTENDO-SE A ARMAÇÃO EXISTENTE.

④ INSTALAÇÃO DOS CHUMBADORES.

3ª ETAPA



SEÇÃO LONGITUDINAL
ESC. 1:50

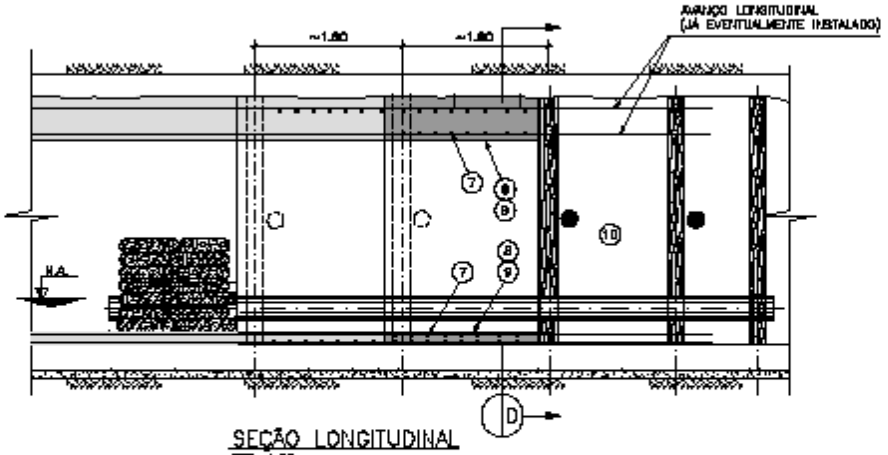


CORTE C
ESC. 1:50

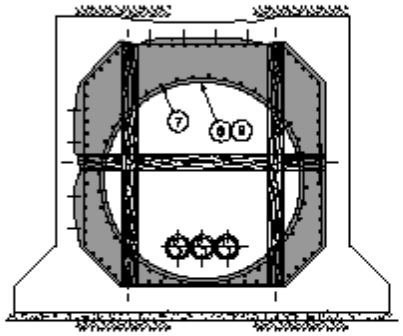
(5) INSTALAÇÃO DA ARMAÇÃO TRANSVERSAL DE REFORÇO (1ª CAMADA)
(A ARMAÇÃO LONGITUDINAL É CORRIDA, PODENDO SER REMANESCENTE DA INSTALAÇÃO DA ARMAÇÃO EM TRECHOS ANTERIORES).

(8) PROJEÇÃO DE CONCRETO ATÉ 5 cm DA GEOMETRIA FINAL.

4ª ETAPA



SEÇÃO LONGITUDINAL
ESC. 1:50



CORTE D
ESC. 1:50

(7) INSTALAÇÃO DA ARMAÇÃO TRANSVERSAL DE REFORÇO (2ª CAMADA)
(A ARMAÇÃO LONGITUDINAL É CORRIDA, PODENDO SER REMANESCENTE DA INSTALAÇÃO DA ARMAÇÃO EM TRECHOS ANTERIORES).

(8) PROJEÇÃO DE CONCRETO ATÉ A CONCLUSÃO DA GEOMETRIA.

(9) TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE.

(10) REPETIÇÃO DOS ITENS (1) A (9) PARA A EXECUÇÃO DO LANCE SEGUINTE.

CONTROLE DA ÁGUA

DRENAGEM
REBAIXAMENTO

- **ESGOTAMENTO**
- **PONTEIRAS**
- **POÇOS PROFUNDOS**
  - **PI – INJETORES**
  - **PBS – BOMBA SUBMERSA**
  - **PBSV – VÁCUO**
  - **(DHP, DHPV) (*)**
- **ELETROOSMOSE**

TRATAMENTO

- **INJEÇÕES (*)**
- **JET-GROUTING (*)**
- **CONGELAMENTO (*)**
- **OUTROS (*)**

(8) TÚNEIS

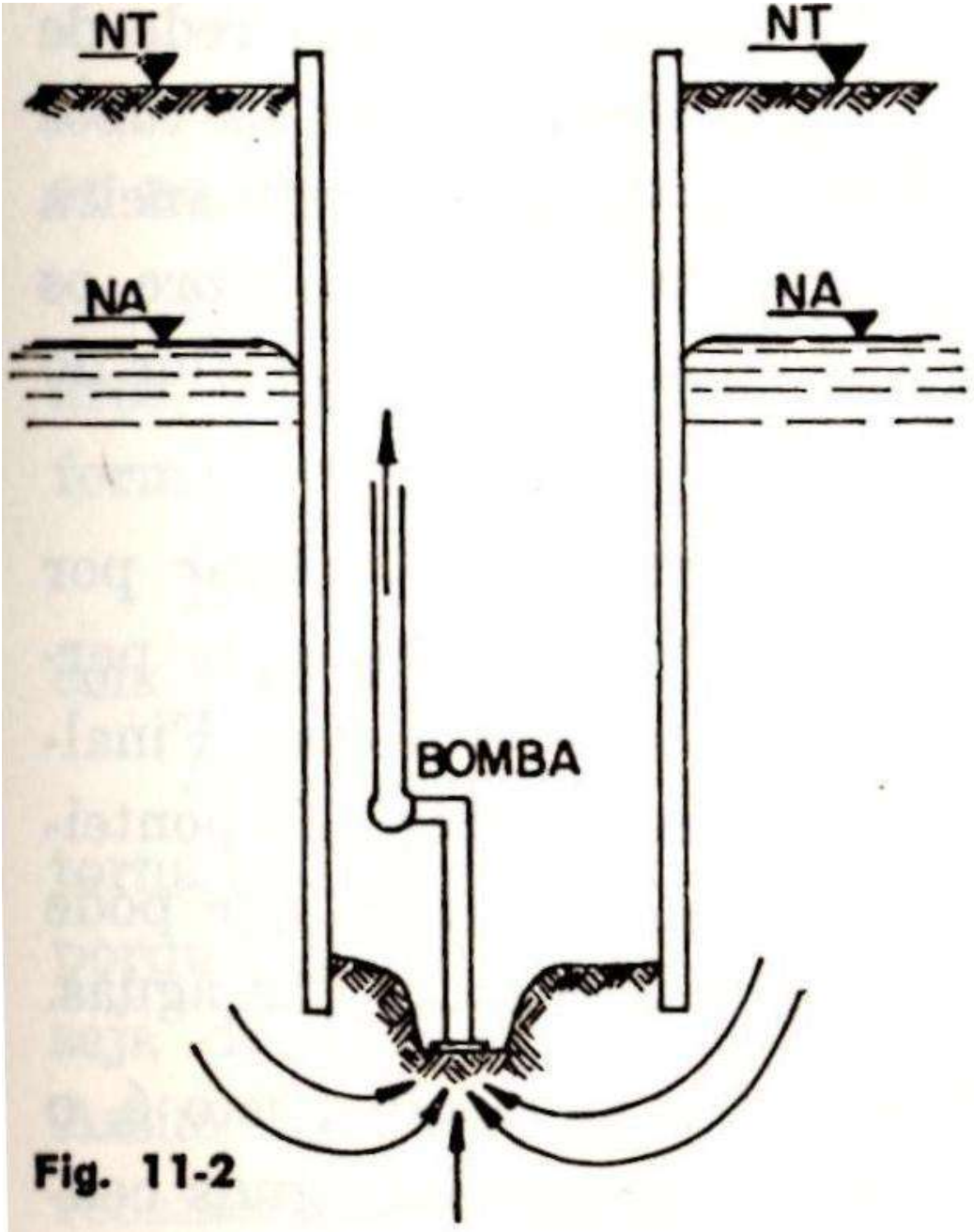
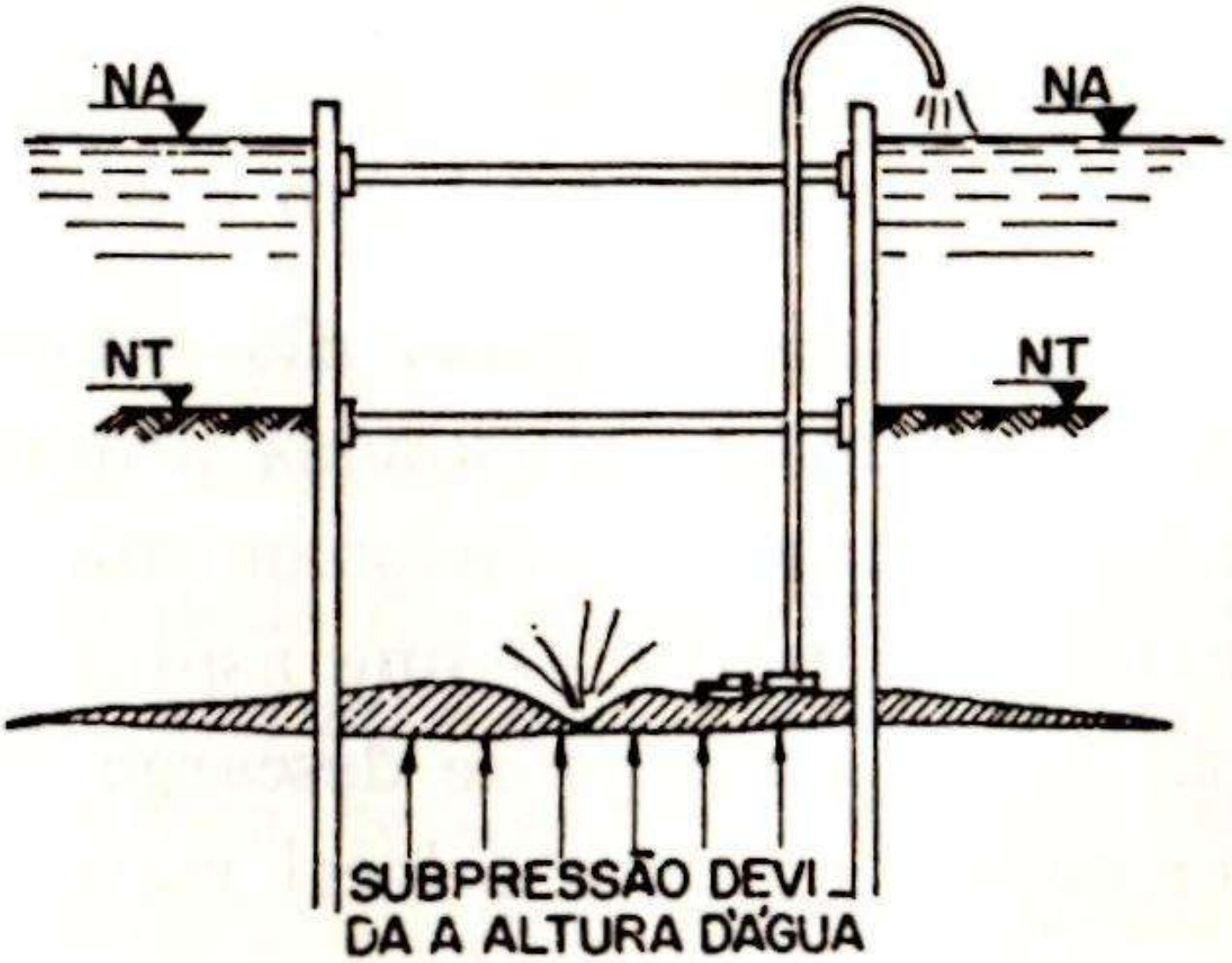
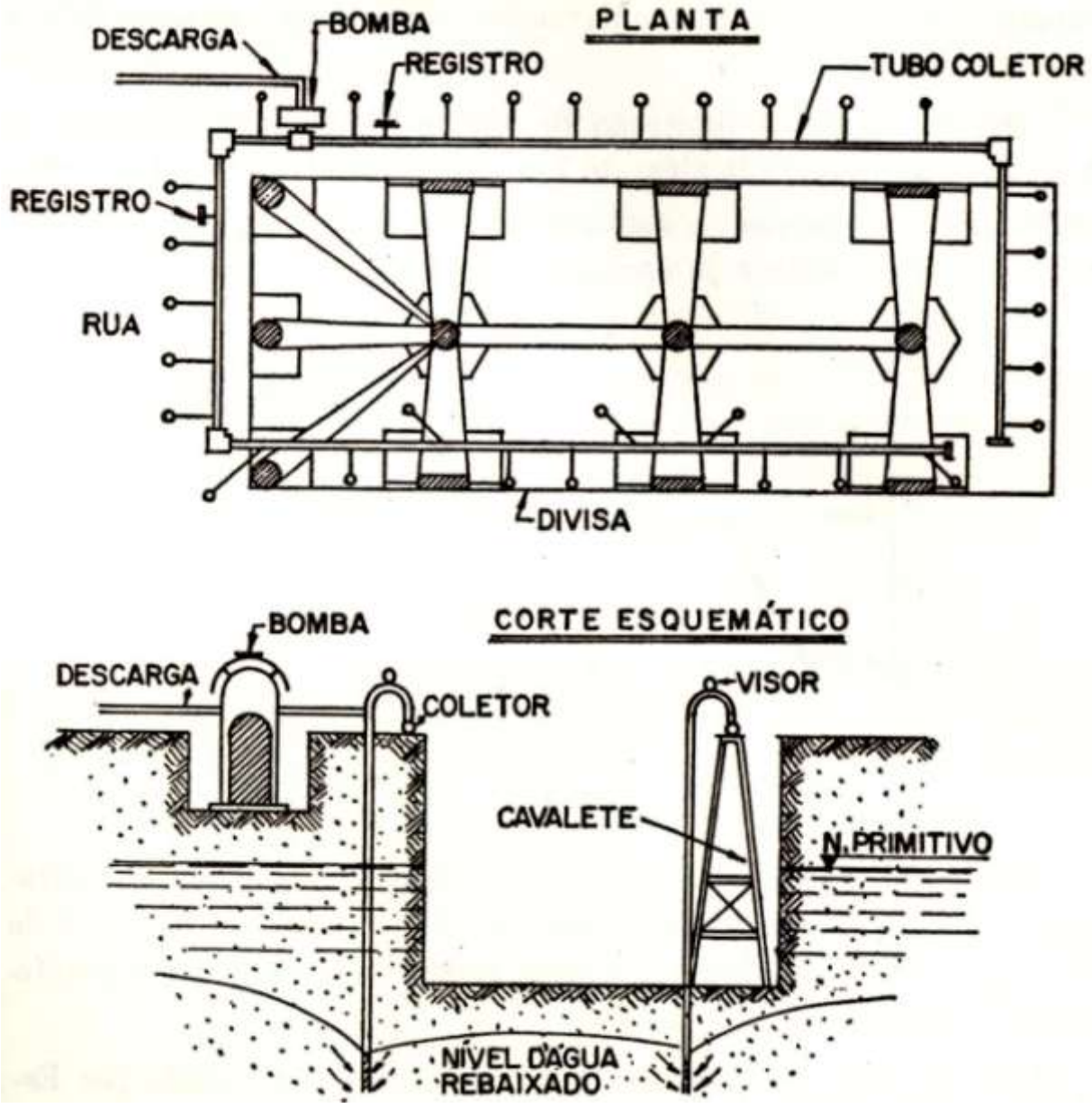
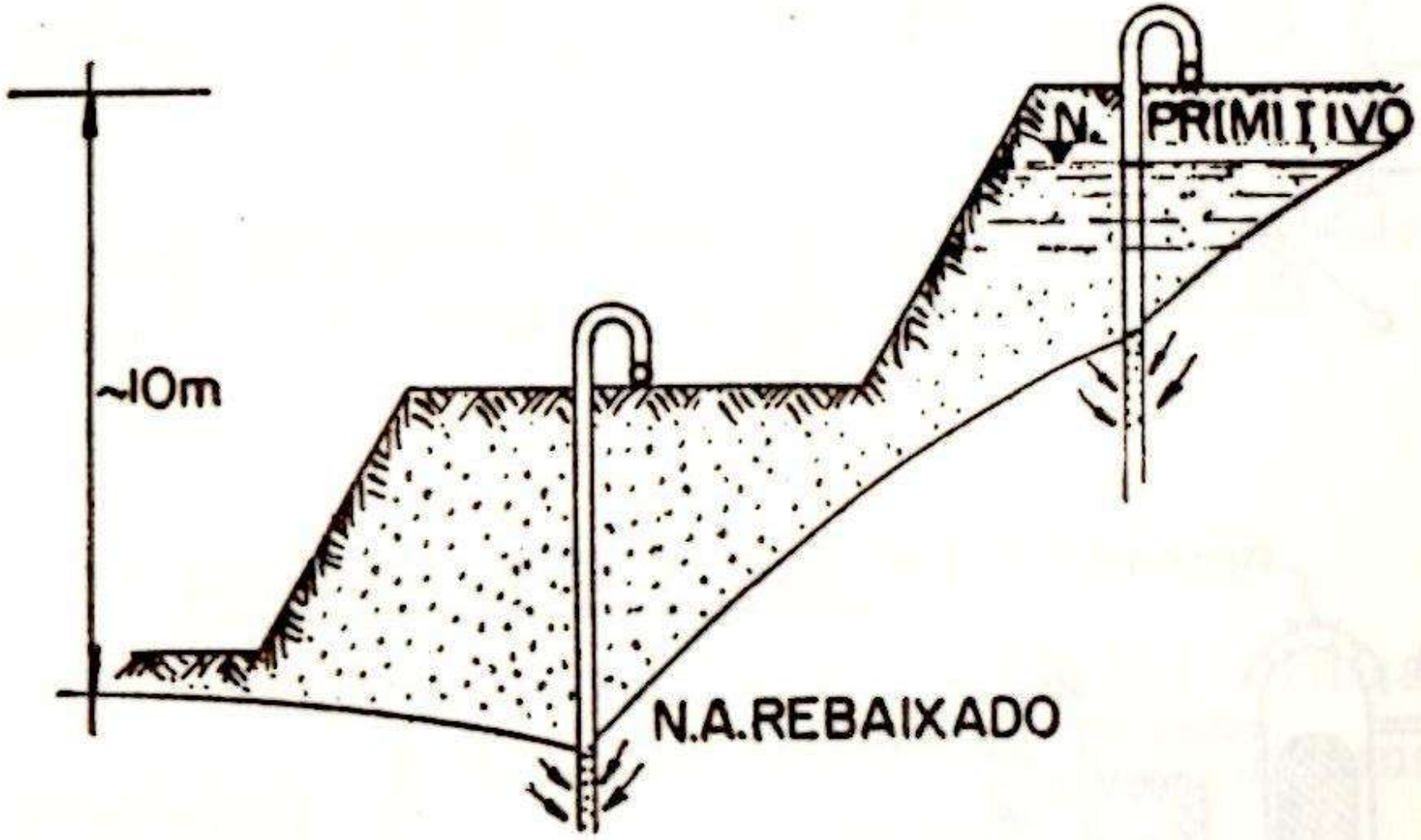
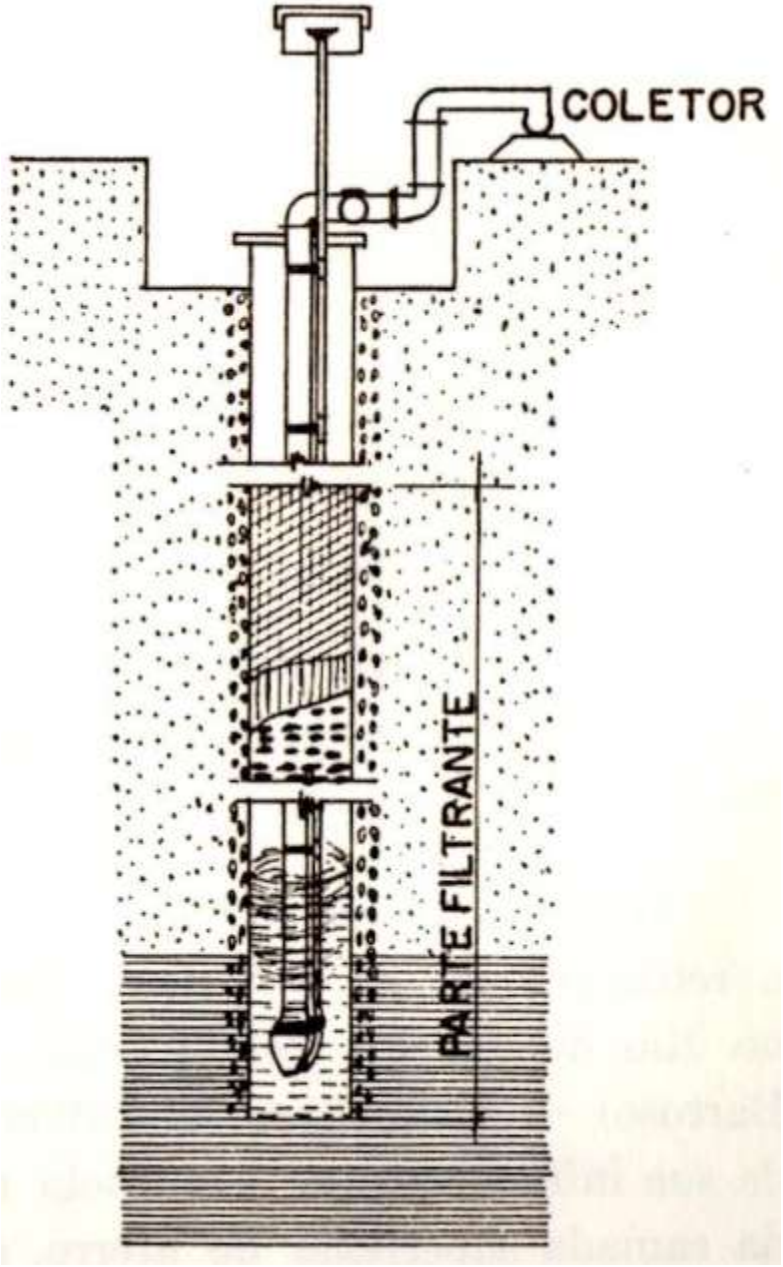


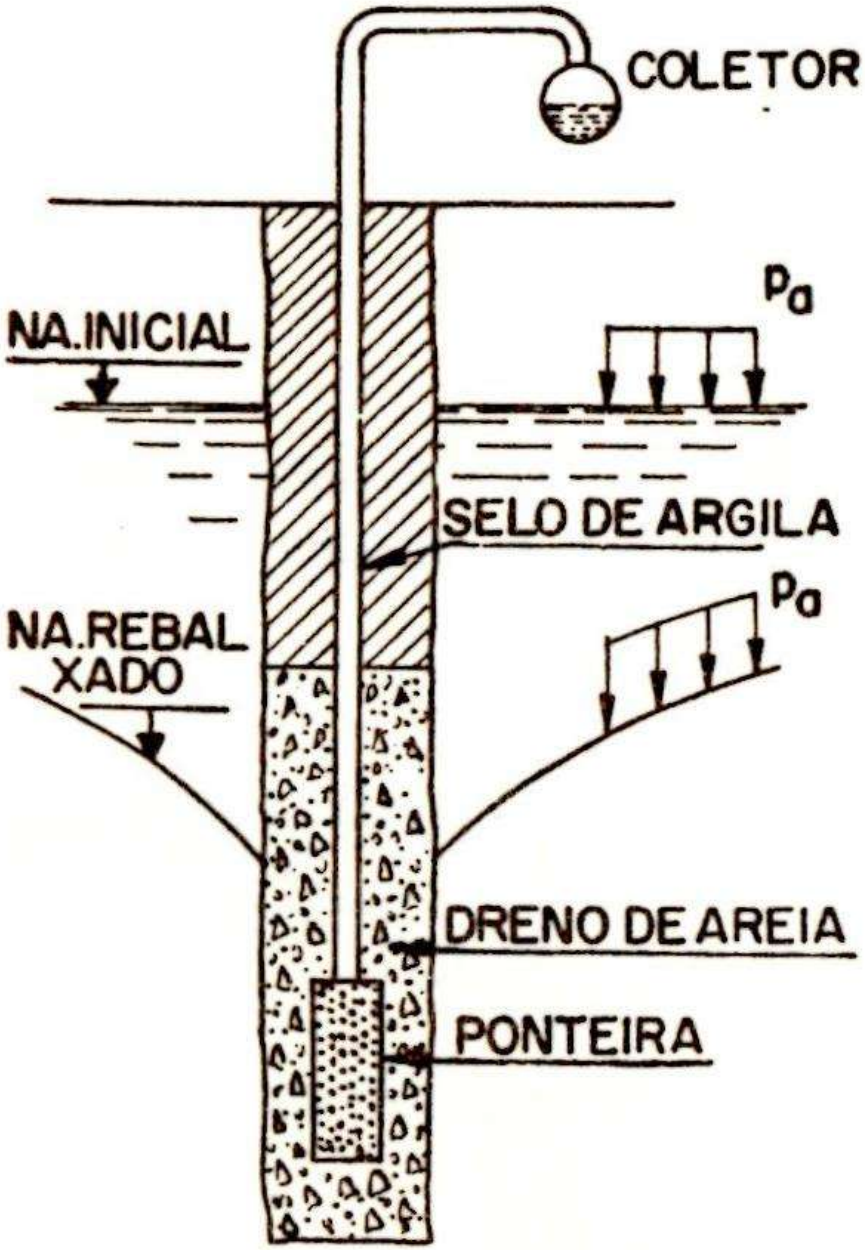
Fig. 11-2

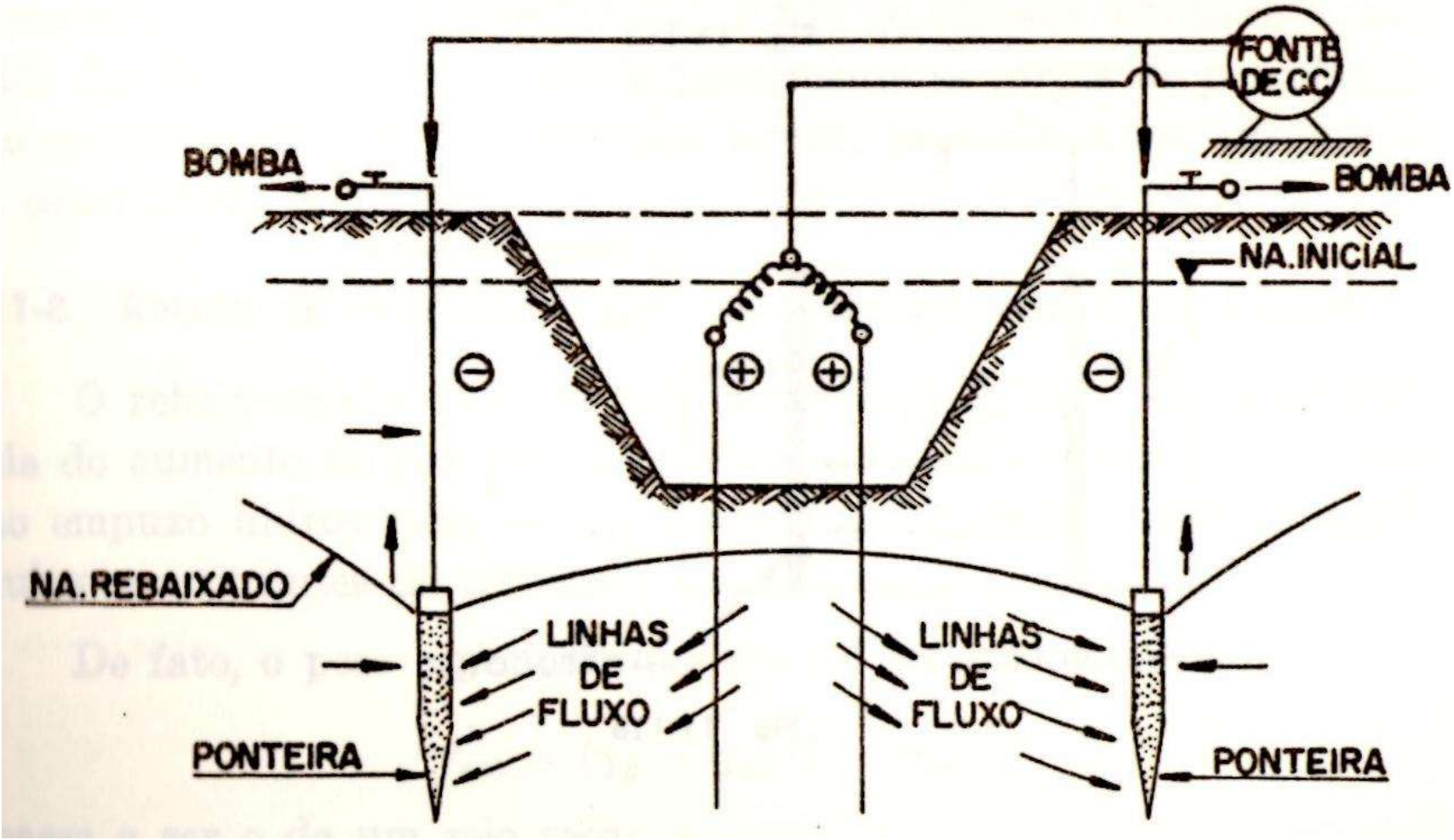

NA
NA
NT
NT
SUBPRESSÃO DEVI
DA A ALTURA D'ÁGUA


PLANTA
DESCARGA
BOMBA
REGISTRO
TUBO COLETOR
REGISTRO
RUA
DIVISA
CORTE ESQUEMÁTICO
BOMBA
DESCARGA
COLETOR
VISOR
CAVALETE
N. PRIMITIVO
NÍVEL D'ÁGUA
REBAIXADO


~10m
N. PRIMITIVO
N.A.REBAIXADO


COLETOR
PARTE FILTRANTE


COLETOR
NA.INICIAL
Pa
SELO DE ARGILA
NA.REBAL
XADO
Pa
DRENO DE AREIA
PONTEIRA


FONTE DE C.C.
BOMBA
BOMBA
NA.INICIAL
NA.REBAIXADO
LINHAS DE FLUXO
LINHAS DE FLUXO
PONTEIRA
PONTEIRA

EMPUXOS

TEORIA - **APLICAÇÃO DA TEORIA DA PLASTICIDADE**

- **CÁLCULO PELO TEOREMA CINEMÁTICO OU PELO TEOREMA ESTÁTICO**

(LAMBE & WHITMAM)

(FUNDAÇÕES – TEORIA E PRÁTICA – D. VELLOSO)

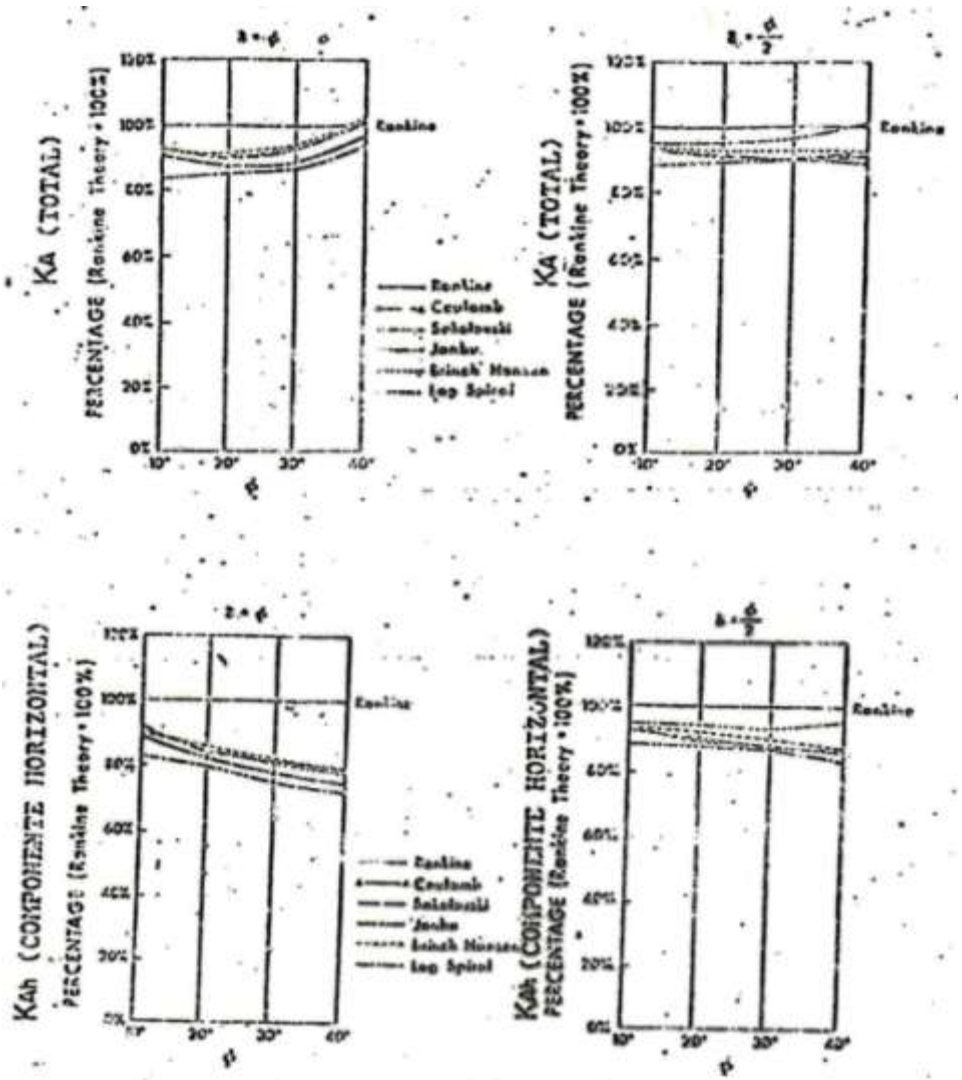


FIGURA E-1 (17) - COMPARAÇÃO ENTRE VALORES DE Ka (COEFICIENTE DE EMPUXO ATIVO) OBTIDOS POR DIVERSAS TEORIAS

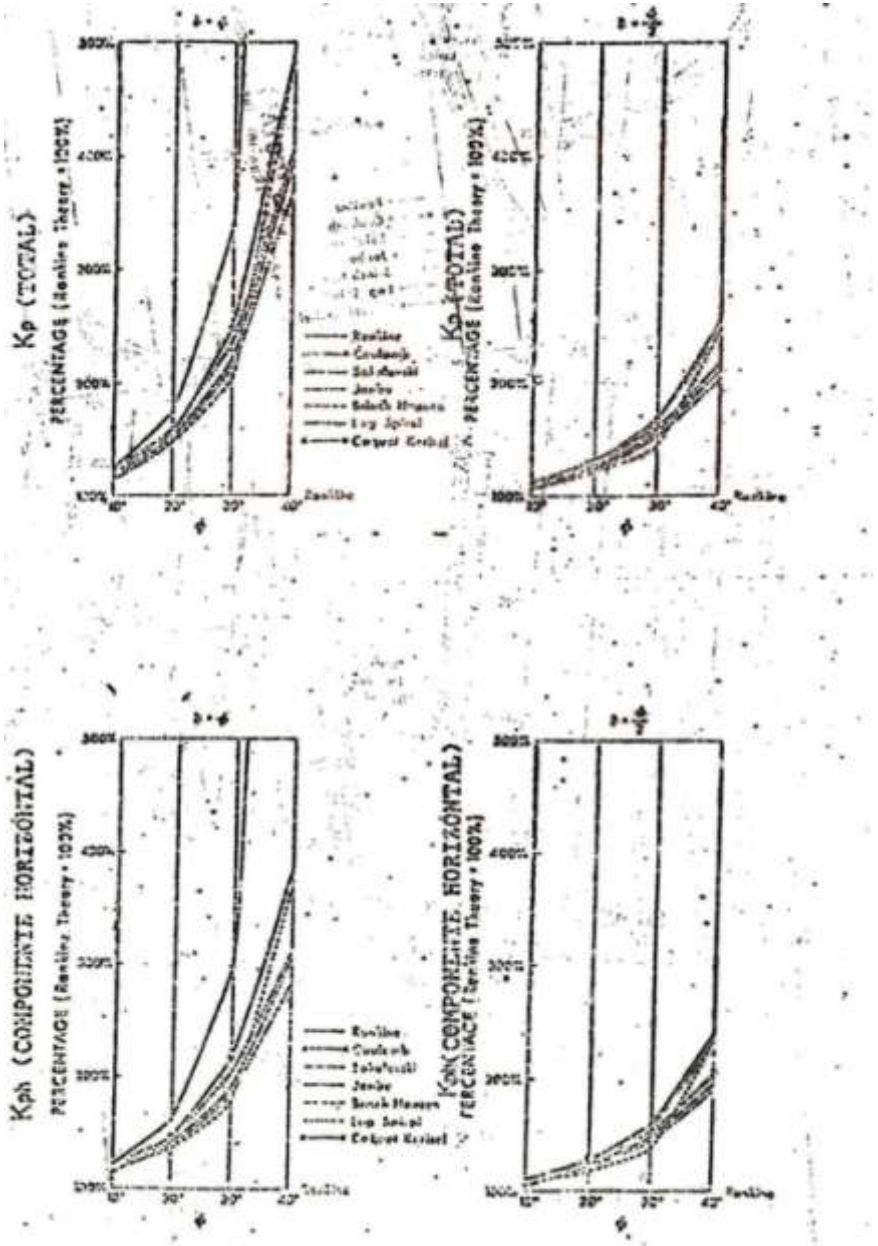
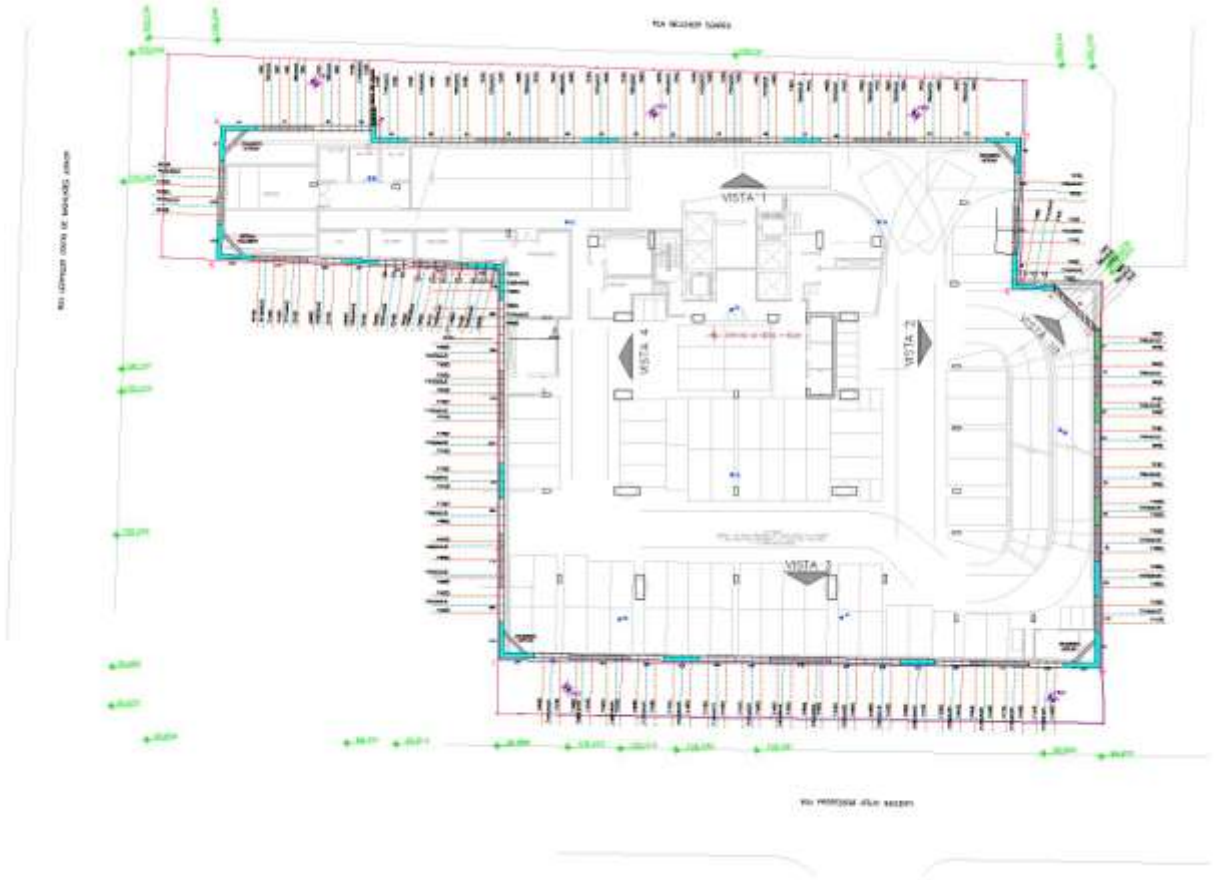


FIGURA D-2 (17) - COMPARAÇÃO ENTRE VALORES DE Kp - (COEFICIENTE DE EMPUXO PASSIVO) OBTIDOS POR DIVERSAS TEORIAS

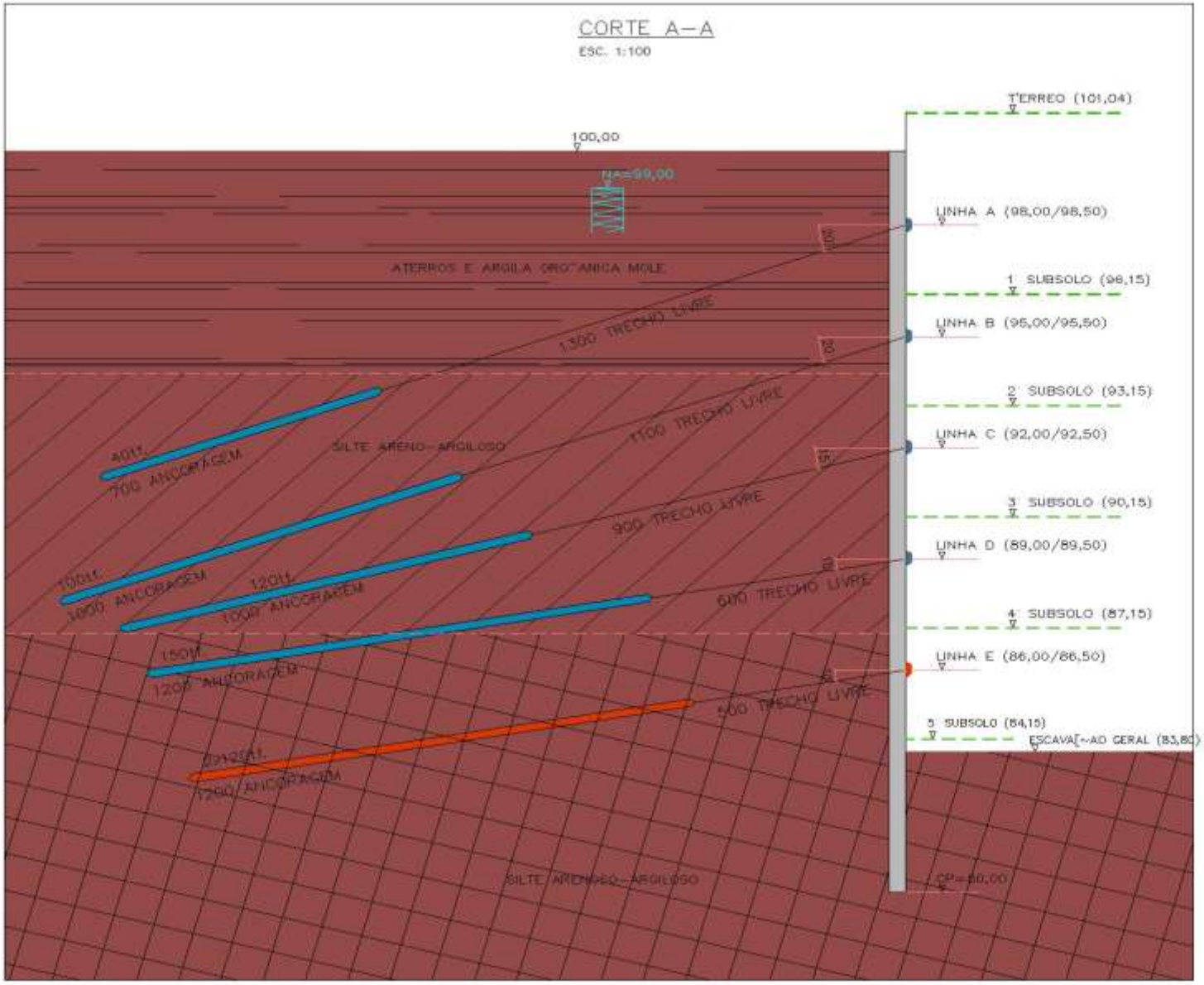
Exemplo de “degradação” do solo residual jovem, silte arenoso micáceo, em virtude do alívio de tensões e gradiente hidráulico

Mapa com a localização do empreendimento

Planta com a locação da contenção

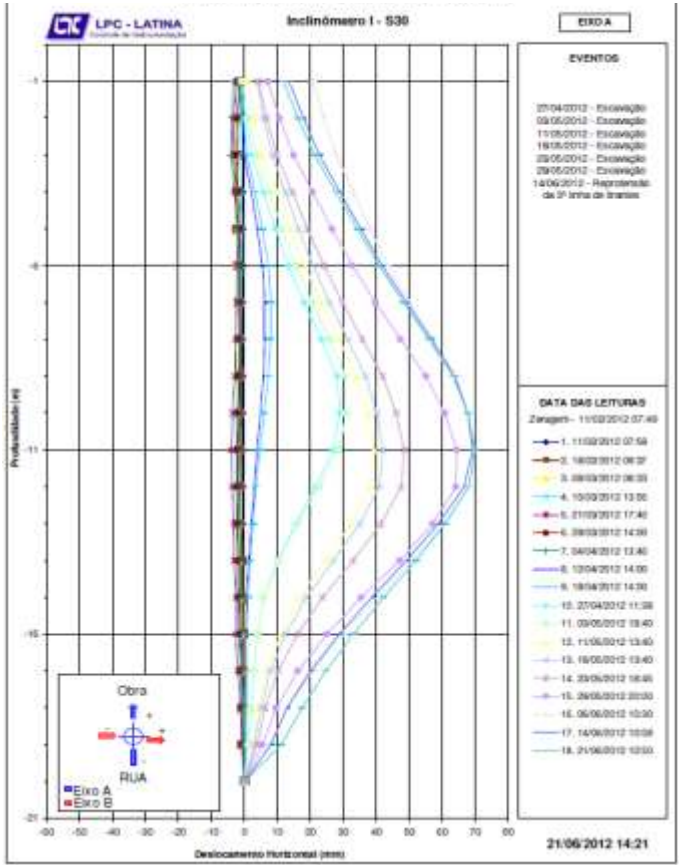


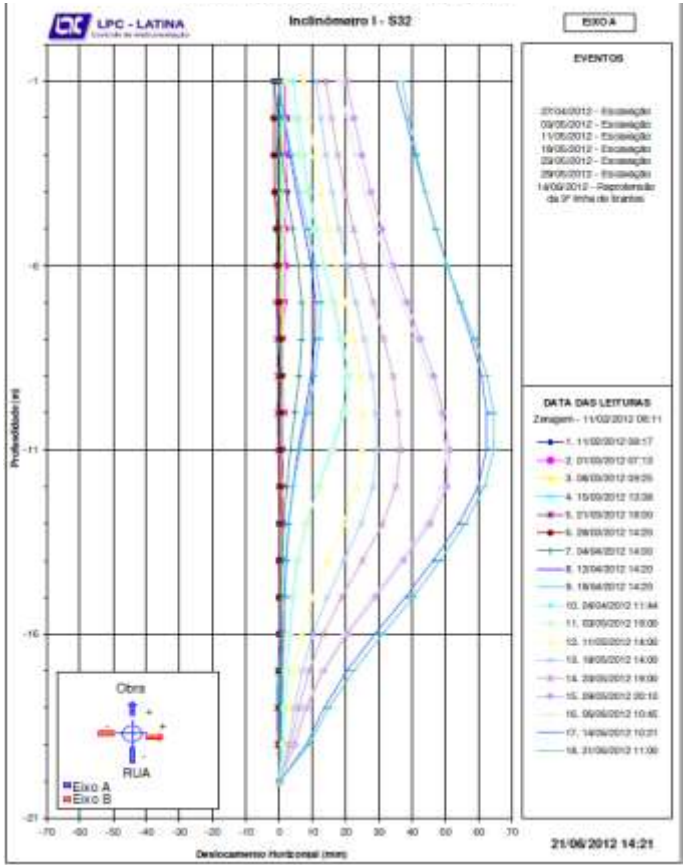
Corte típico da contenção



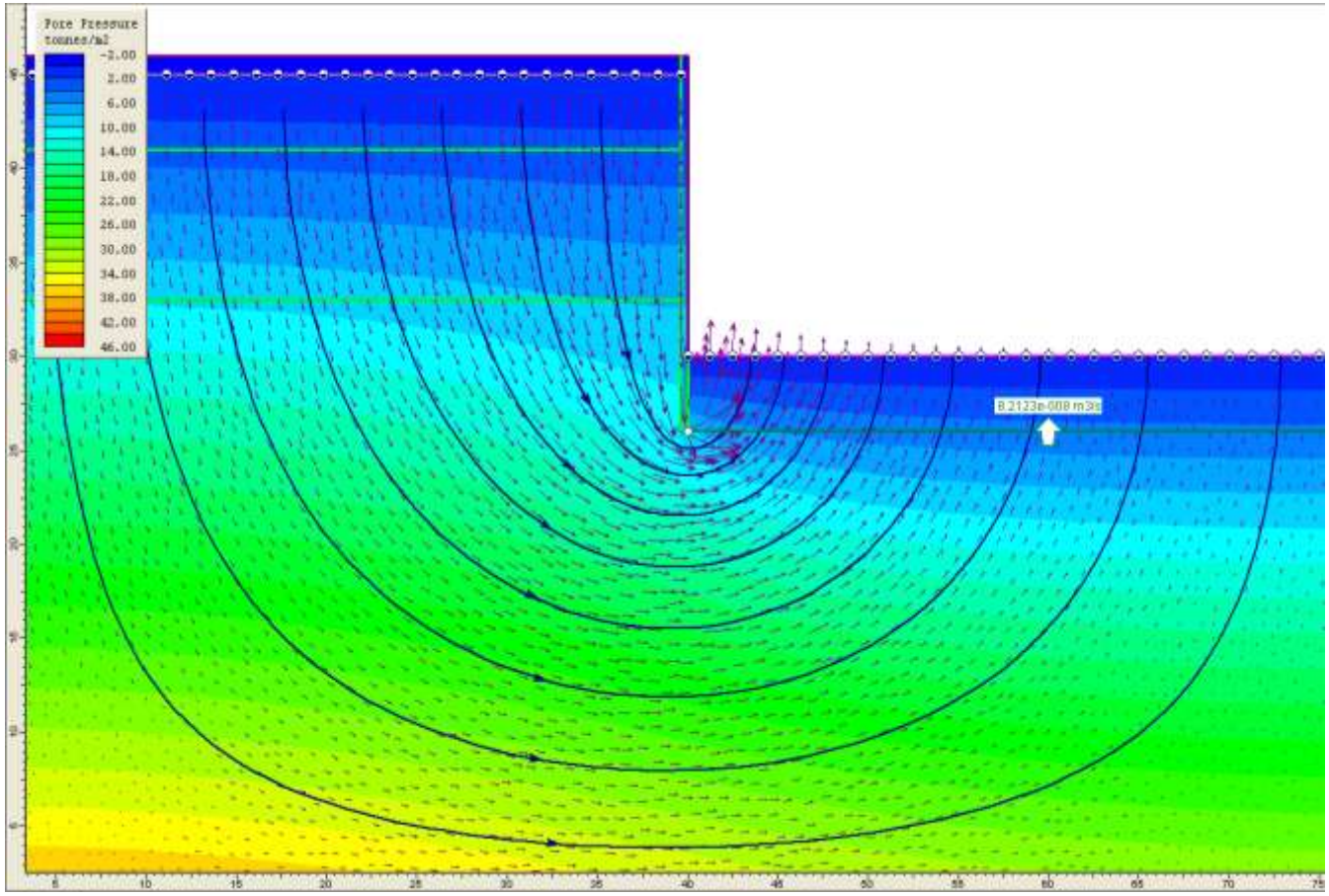
Fotos da contenção

Gráficos dos inclinômetros



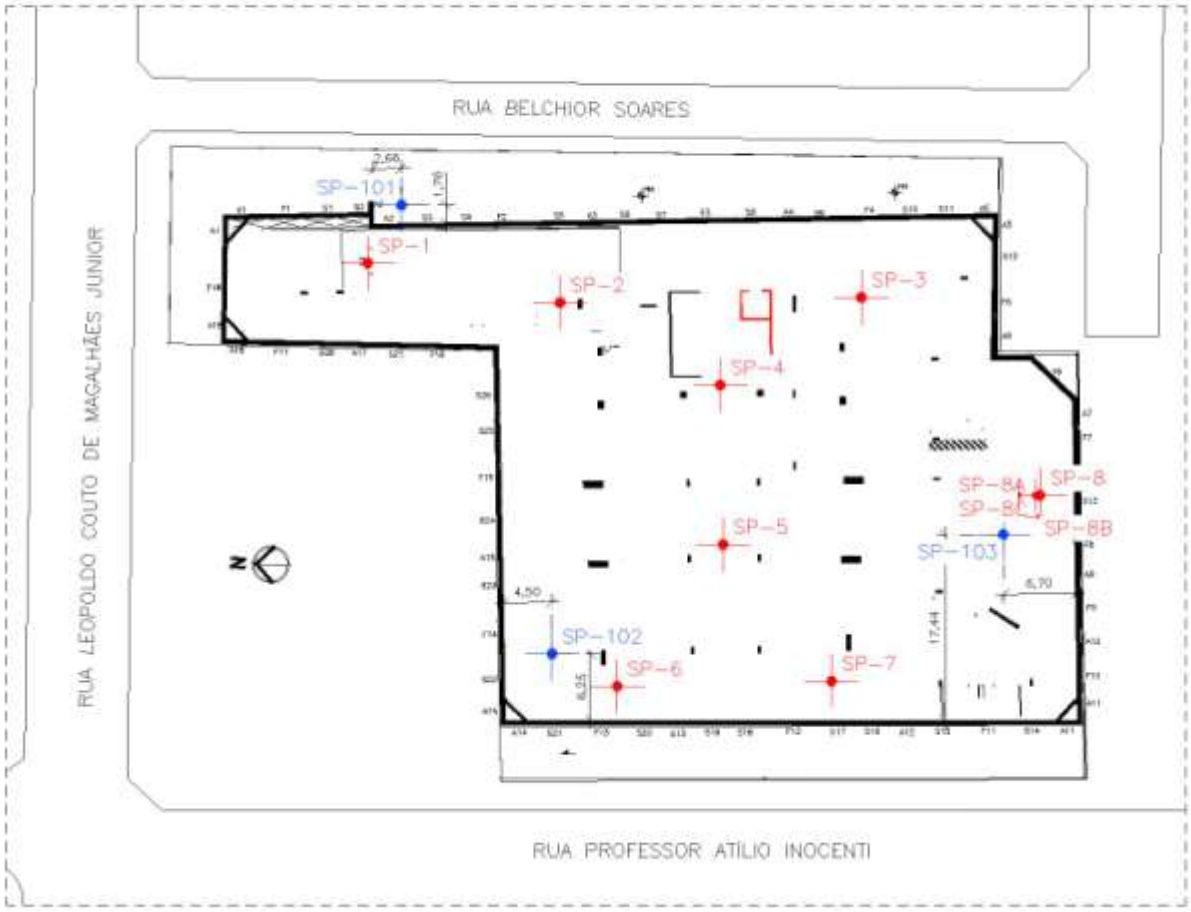


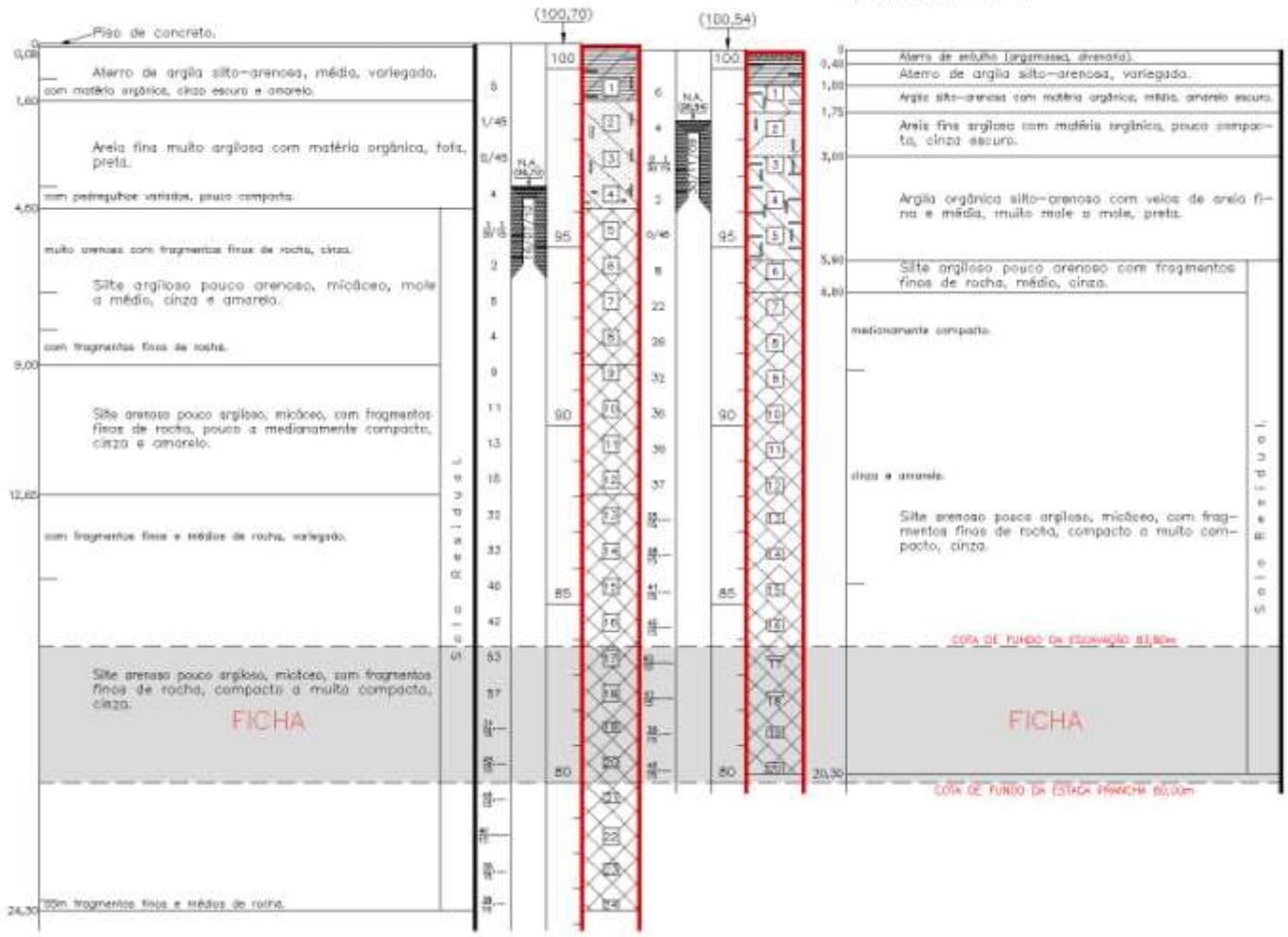
Rede de fluxo na contenção

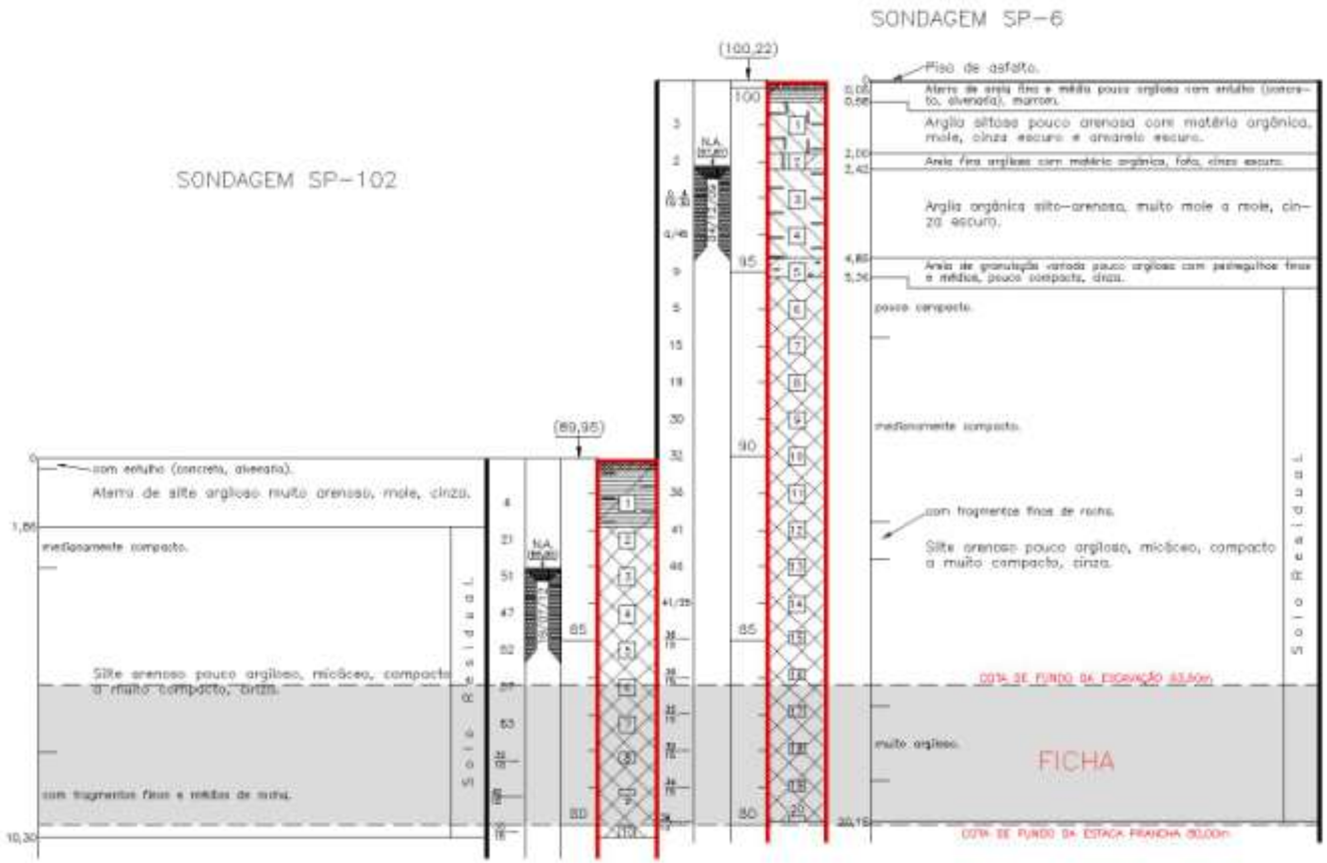


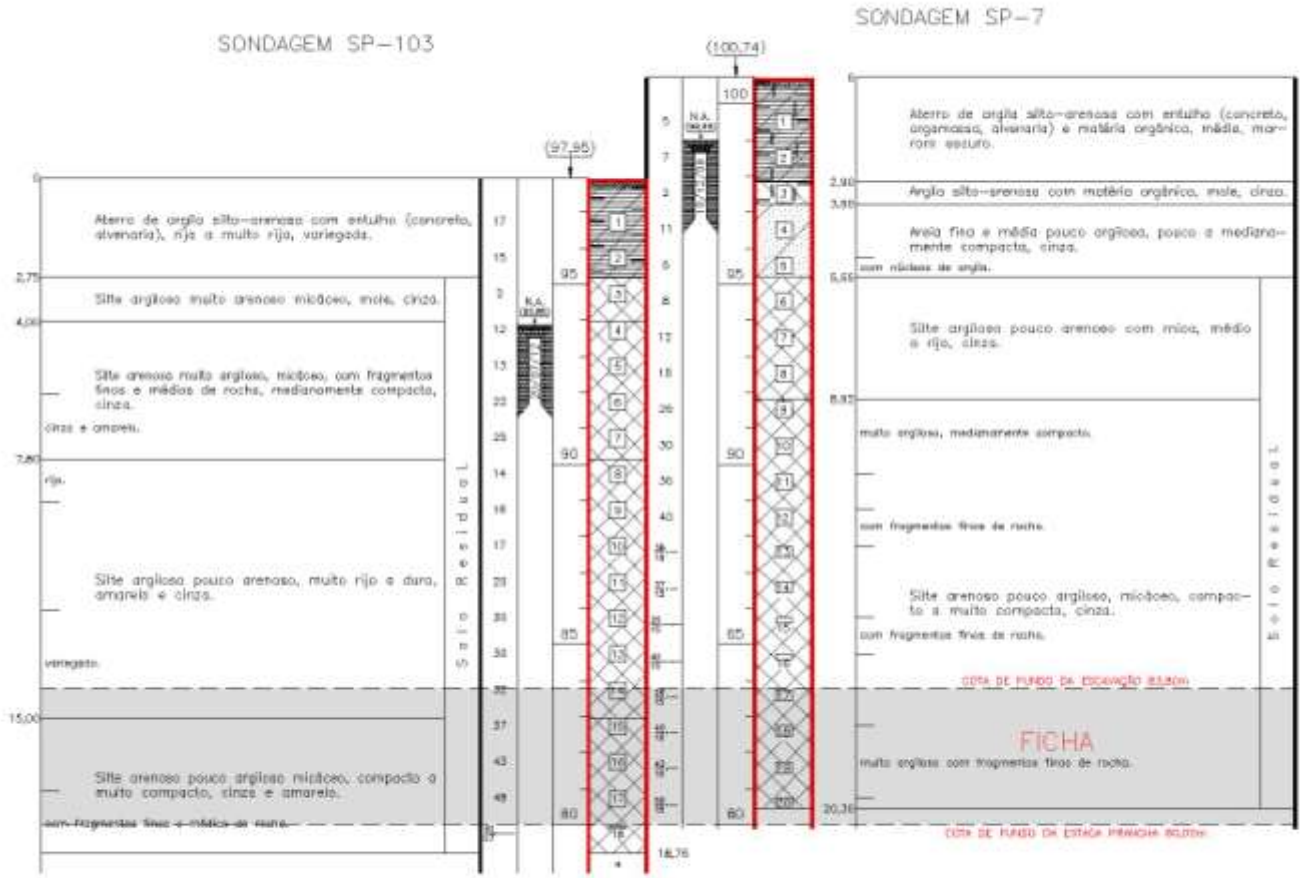
LOCAÇÃO DAS SONDAGENS

ESCALA 1:500

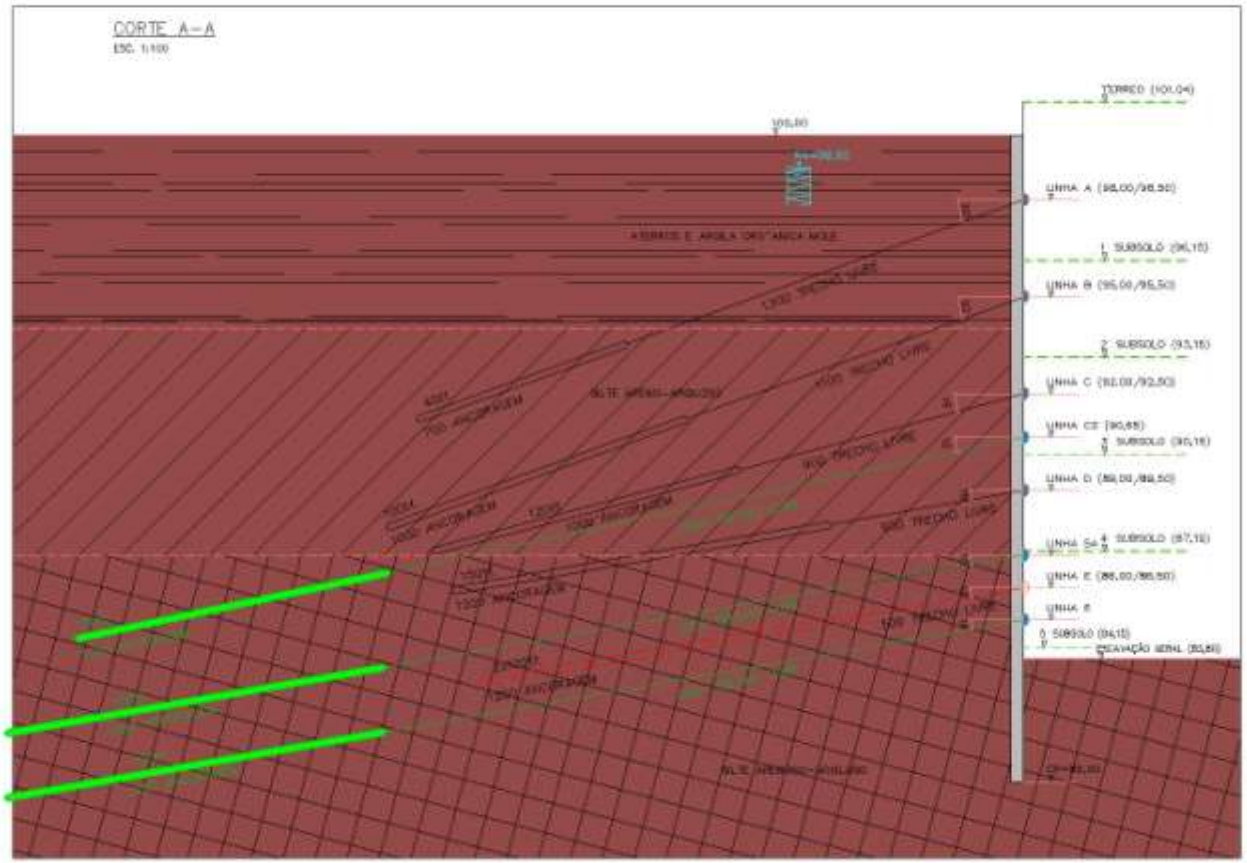



SONDAGEM SP-101
SONDAGEM SP-1
(100,70)
(100,54)
Piso de concreto.
Aterro de argila silto-arenosa, média, variegado, com matéria orgânica, cinza escuro e amarelo.
Areia fina muito argilosa com matéria orgânica, fofa, preta.
com pedregulhos variados, pouco compacta.
muito arenosa com fragmentos finos de rocha, cinza.
Silte argiloso pouco arenoso, micáceo, mole a médio, cinza e amarelo.
com fragmentos finos de rocha.
Silte arenoso pouco argiloso, micáceo, com fragmentos finos de rocha, pouco a medianamente compacto, cinza e amarelo.
com fragmentos finos e médios de rocha, variegado.
Silte arenoso pouco argiloso, micáceo, com fragmentos finos de rocha, compacto a muito compacto, cinza.
FICHA
com fragmentos finos e médios de rocha.
Solo Residual
N.A. 96,70
N.A. 96,54
Aterro de entulho (argamassa, divesorio).
Aterro de argila silto-arenosa, variegado.
Argila silto-arenosa com matéria orgânica, média, amarelo escuro.
Areia fina argilosa com matéria orgânica, pouco compacta, cinza escuro.
Argila orgânica silto-arenosa com veios de areia fina e média, muito mole a mole, preta.
Silte argiloso pouco arenoso com fragmentos finos de rocha, médio, cinza.
medianamente compacta.
cinza e amarelo.
Silte arenoso pouco argiloso, micáceo, com fragmentos finos de rocha, compacto a muito compacto, cinza.
COTA DE FUNDO DA ESCAVAÇÃO 83,80m
FICHA
COTA DE FUNDO DA ESTACA PRANCHA 80,00m
Solo Residual


SONDAGEM SP-102
SONDAGEM SP-6
(100,22)
(89,95)
Piso de asfalto.
Aterro de areia fina e média pouco argilosa com entulho (concreto, alvenaria), marrom.
Argila siltosa pouco arenosa com matéria orgânica, mole, cinza escuro e amarelo escuro.
Areia fina argilosa com matéria orgânica, fofa, cinza escuro.
Argila orgânica silto-arenosa, muito mole a mole, cinza escuro.
Areia de granulação variada pouco argilosa com pedregulhos finos e médios, pouco compacta, cinza.
pouco compacto.
medianamente compacto.
com fragmentos finos de rocha.
Silte arenoso pouco argiloso, micáceo, compacto a muito compacto, cinza.
Solo Residual
COTA DE FUNDO DA ESCAVAÇÃO
muito argiloso.
FICHA
COTA DE FUNDO DA ESTACA PRANCHA 80,00m
com entulho (concreto, alvenaria).
Aterro de silte argiloso muito arenoso, mole, cinza.
medianamente compacto.
Silte arenoso pouco argiloso, micáceo, compacto a muito compacto, cinza.
com fragmentos finos e médios de rocha.
N.A.
100
95
90
85
80


SONDAGEM SP–103
SONDAGEM SP–7
(100,74)
(97,95)
Aterro de argila silto–arenosa com entulho (concreto, alvenaria), rija a muito rija, variegada.
Silte argiloso muito arenoso micáceo, mole, cinza.
Silte arenoso muito argiloso, micáceo, com fragmentos finos e médios de rocha, medianamente compacta, cinza.
cinza e amarelo.
rija.
Silte argiloso pouco arenoso, muito rijo a duro, amarelo e cinza.
variegado.
Silte arenoso pouco argiloso micáceo, compacto a muito compacto, cinza e amarelo.
com fragmentos finos e médios de rocha.
Aterro de argila silto–arenosa com entulho (concreto, organicoso, alvenaria) e matéria orgânico, média, marrom escuro.
Argila silto–arenosa com matéria orgânica, mole, cinza.
Areia fina e média pouco argilosa, pouco a medianamente compacta, cinza.
com níveis de argila.
Silte argiloso pouco arenoso com mica, médio a rijo, cinza.
muito argiloso, medianamente compacto.
com fragmentos finos de rocha.
Silte arenoso pouco argiloso, micáceo, compacto a muito compacta, cinza.
com fragmentos finos de rocha.
COTA DE FUNDO DA ESCAVAÇÃO (ESTACA)
FICHA
muito argiloso com fragmentos finos de rocha.
COTA DE FUNDO DA ESTACA PRANCHA (ESTACA)
Solo Residual
2,75
4,00
7,80
15,00
2,90
3,80
5,55
8,85
20,35
18,75

Reforço adotado



ASPECTOS RELACIONADOS AO PROJETO DE VALAS

1. **MÉTODOS CONSTRUTIVOS – ESTRUTURAS DIFERENTES NÃO VALE A SUPERPOSIÇÃO.**
2. **DISTRIBUIÇÃO DOS EMPUXOS.**
3. **MODELOS – NÃO – EVOLUTIVOS/EVOLUTIVOS**

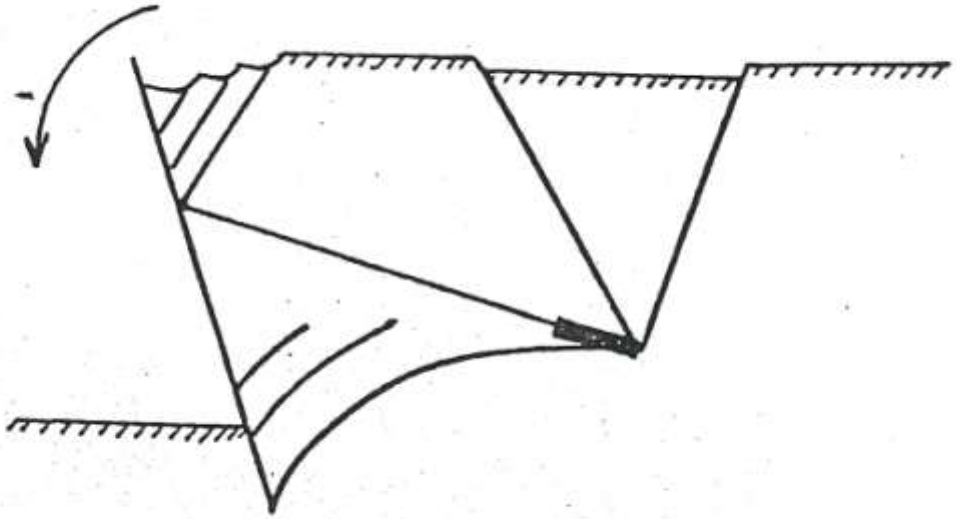
   NE – EMPÍRICOS

   NE – VIGAS CONTÍNUAS APOIADAS

   NE (E) - VIGAS SOBRE APOIOS ELÁSTICOS

   NE (E) - VIGAS EM MEIO CONTÍNUO

4. **VERIFICAÇÕES COMPLEMENTARES**
   - **FICHA DESCONTÍNUA**
   - **ESTABILIDADE GERAL (CONTÍNUA E DESCONTÍNUA)**
   - **ESTABILIDADE DE FUNDO**
   - **RUPTURA HIDRÁULICA**
   - **DESLOCAMENTOS**
   - **CAPACIDADE DE SUPORTE DAS PAREDES DE CONTENÇÃO**
   - **EFEITO DE TEMPERATURA E PRÉ-COMPRESSÃO**
   - **FORÇA LIMITE DE PROTENSÃO DOS TIRANTES**



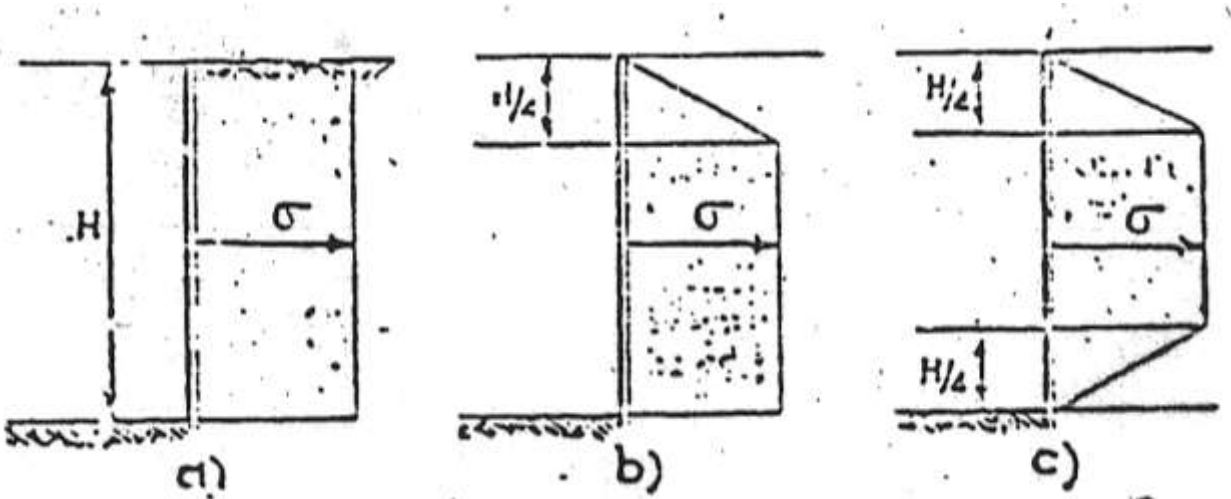


FIG. 15-8.

a) Terrains sans cohésion $\sigma = 0{,}65\, K_p \overline{\omega} H$

b) Argiles plastiques $\sigma = \left(1 - n \frac{4c}{\overline{\omega} H}\right) \overline{\omega} H.$

c) Argiles raides $\sigma = (0{,}2 \text{ à } 0{,}4) \overline{\omega} H.$

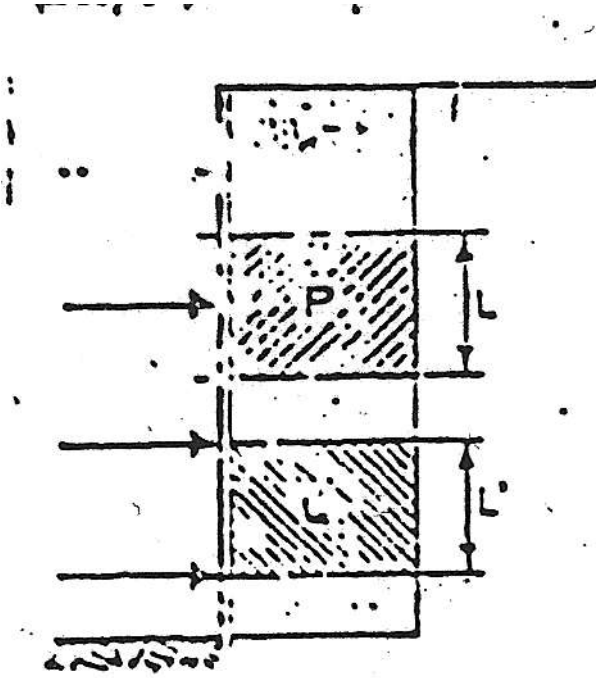
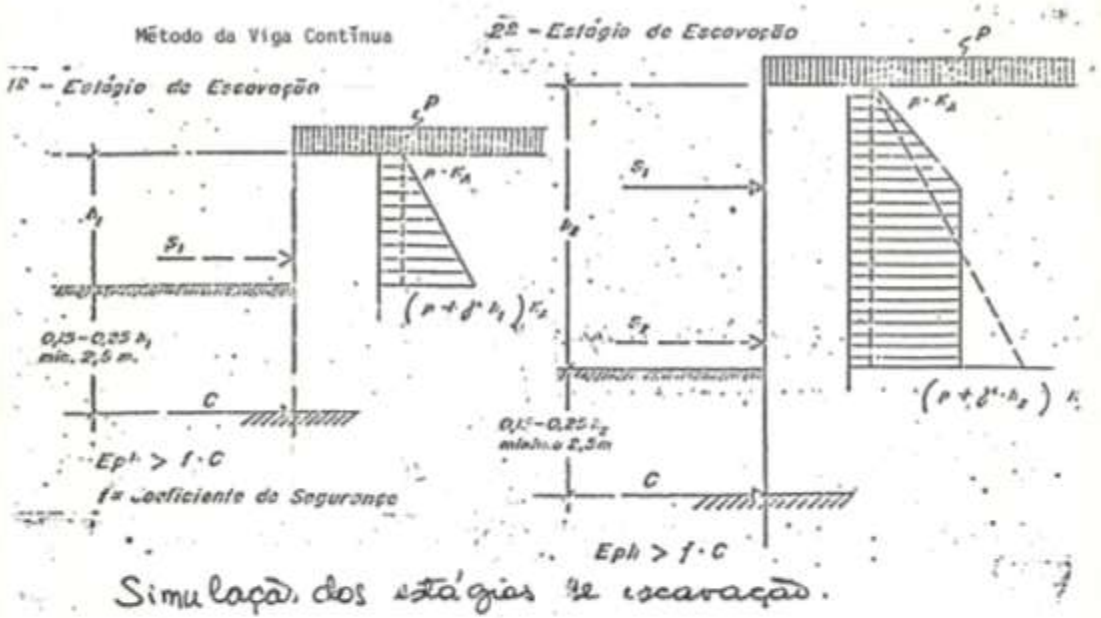


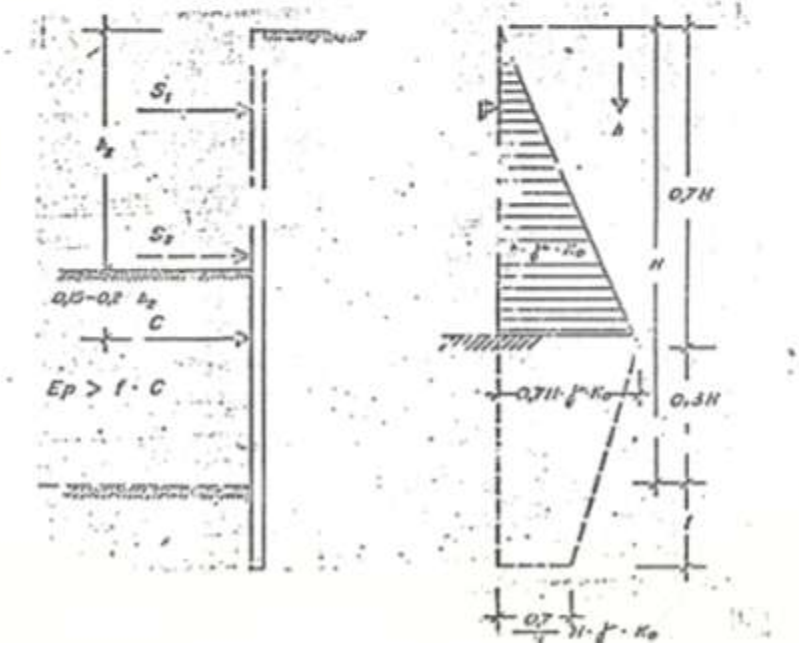
FIG. 15-9.

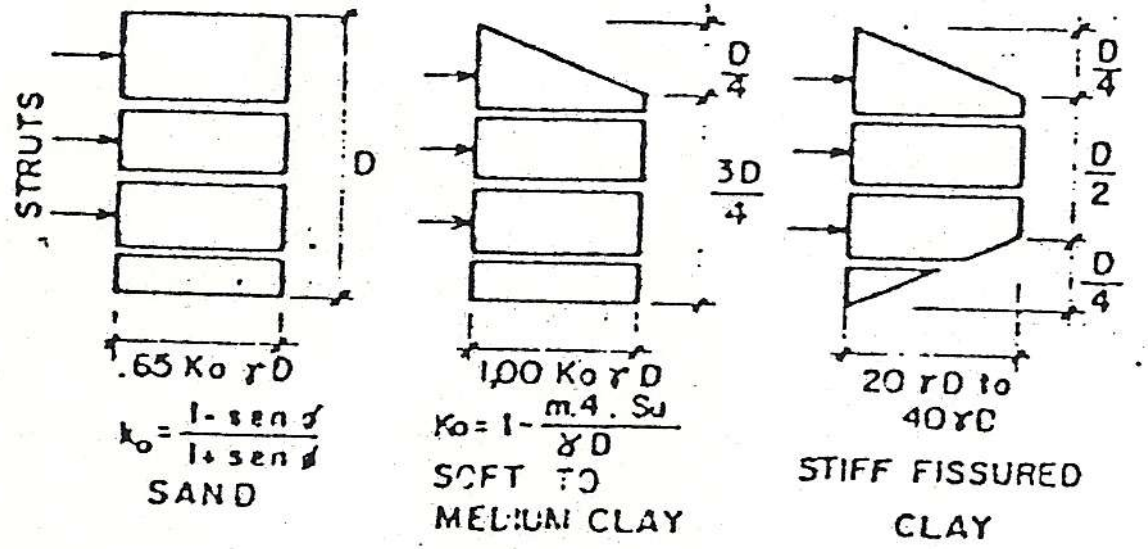


Simulação dos estágios de escavação.

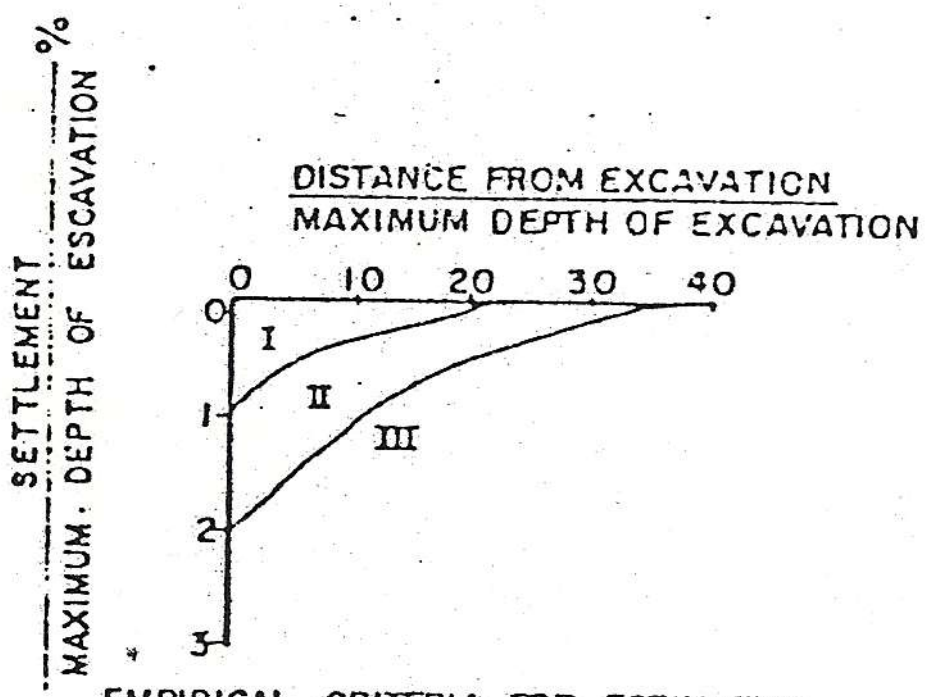
Paredes Rígidas

Método da Viga Contínua



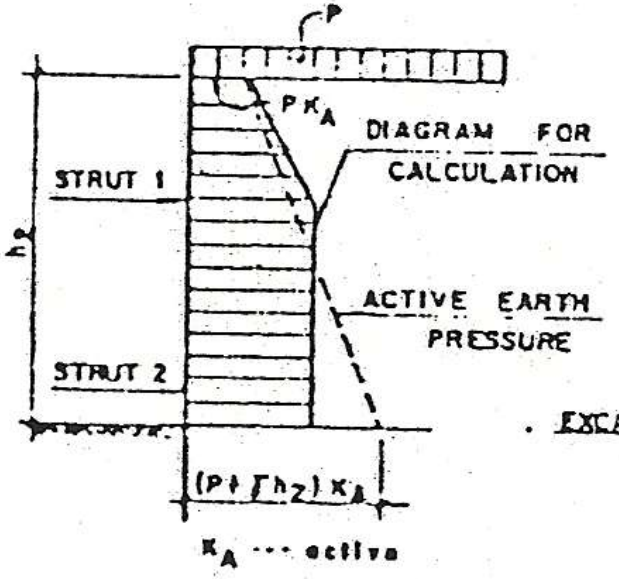


APPARENT LATERAL STRESS FOR COMPUTING
STRUT LOADS
from Peck (1969)



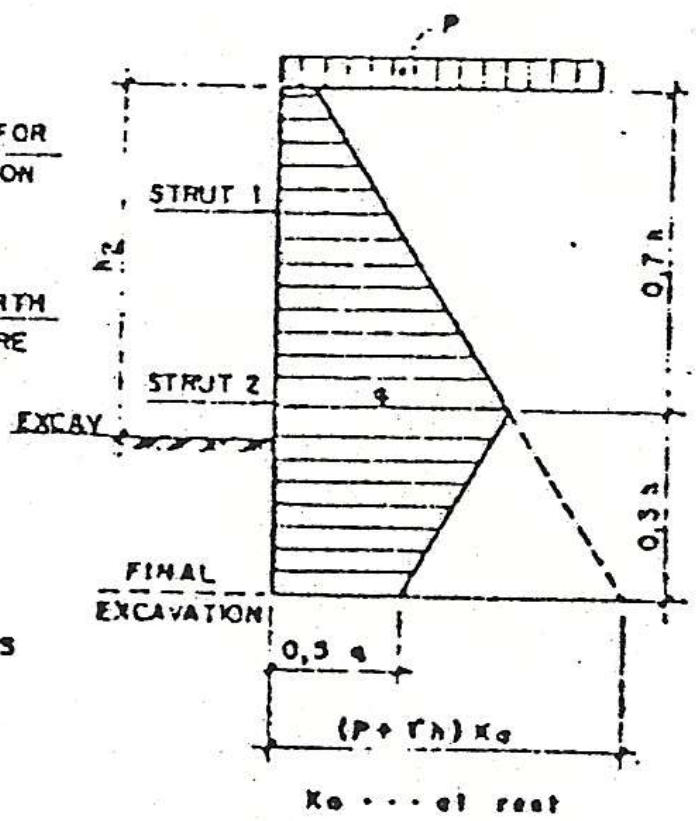
EMPIRICAL CRITERIA FOR ESTIMATING SETTLEMENTS DUE TO EXCAVATION

from Peck (1969)



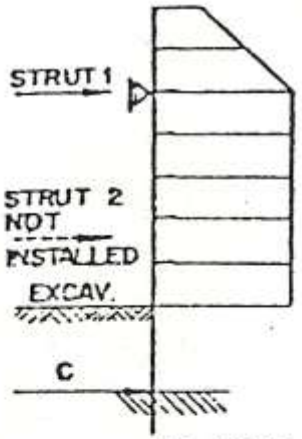
LOADING — FLEXIBLE WALLS

FIG. 3



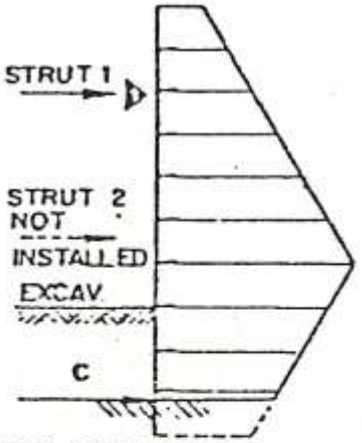
LOADING — RIGID WALLS

FIG. 4



STATIC CALCULATION
FLEXIBLE WALLS

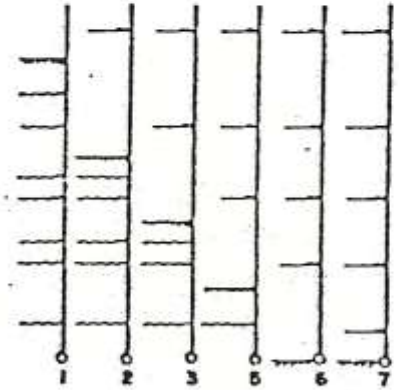
FIG. 5



C MUST BE COMPARED WITH
AVAILABLE PASSIVE PRESSURE

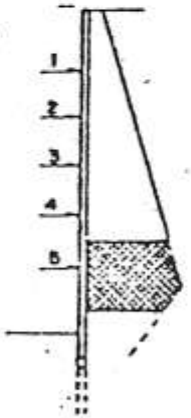
STATIC CALCULATION
RIGID WALLS

FIG. 6



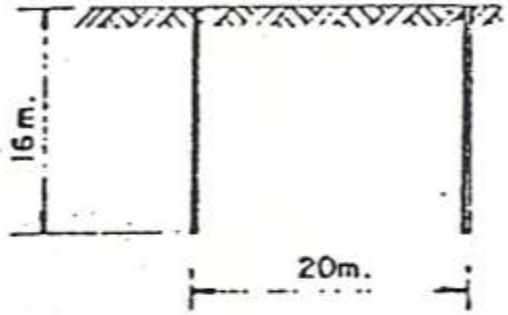
STATIC SYSTEM FOR
SEVERAL STAGES.
FROM LAMBE (1970)

FIG. 7



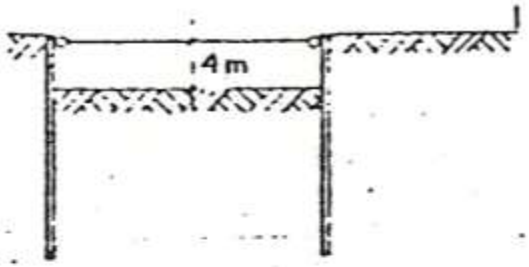
STATIC SYSTEM FOR
ESTIMATING AXIAL LOAD
ON STRUT # 5
FROM SWATEK (1972)

FIG. 8



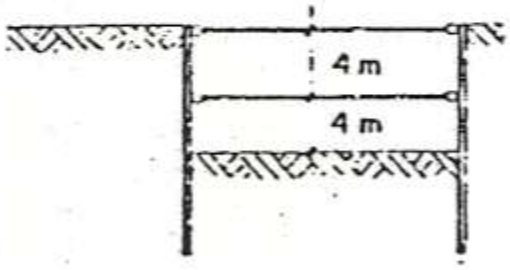
INITIAL STAGE

FIG. 9a



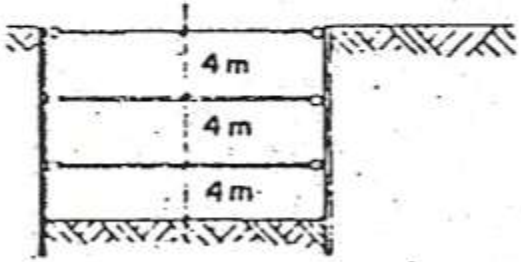
1st STAGE

FIG. 9b



2nd STAGE

FIG. 9c



3rd STAGE

FIG. 9d

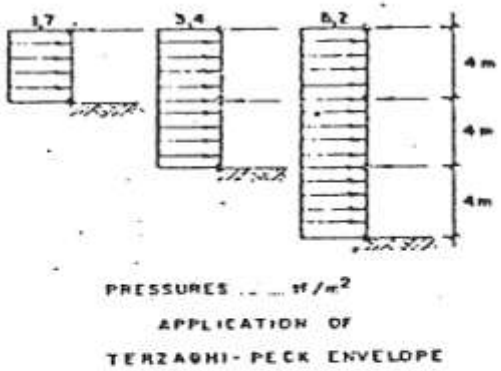


FIG. 10

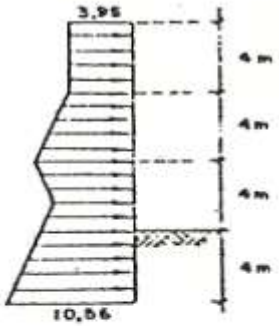


FIG. 11

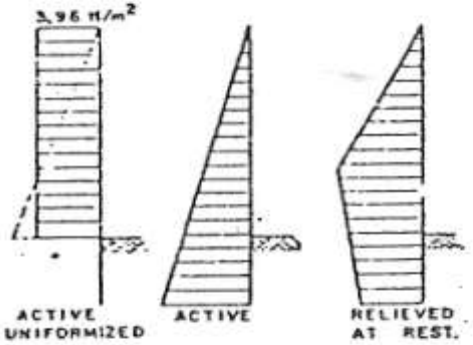


FIG.-12

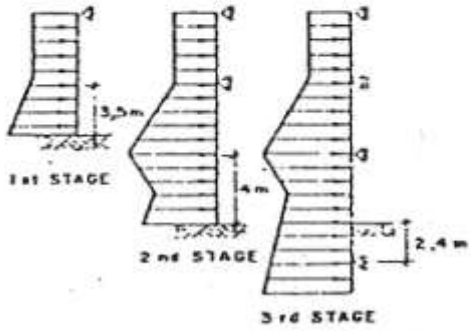


FIG.-13

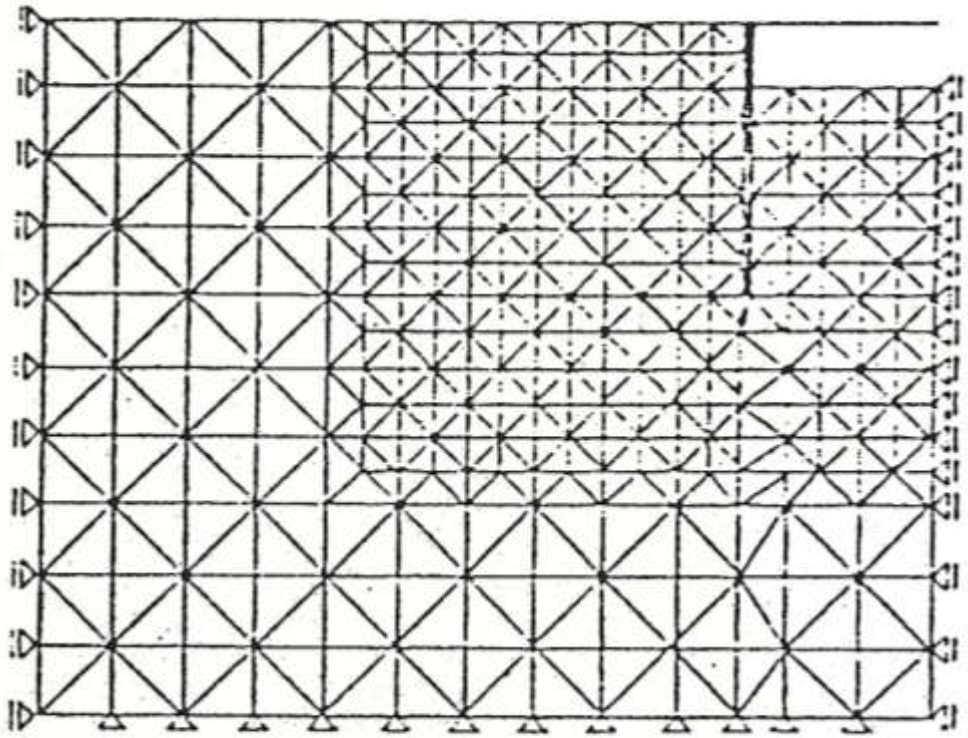
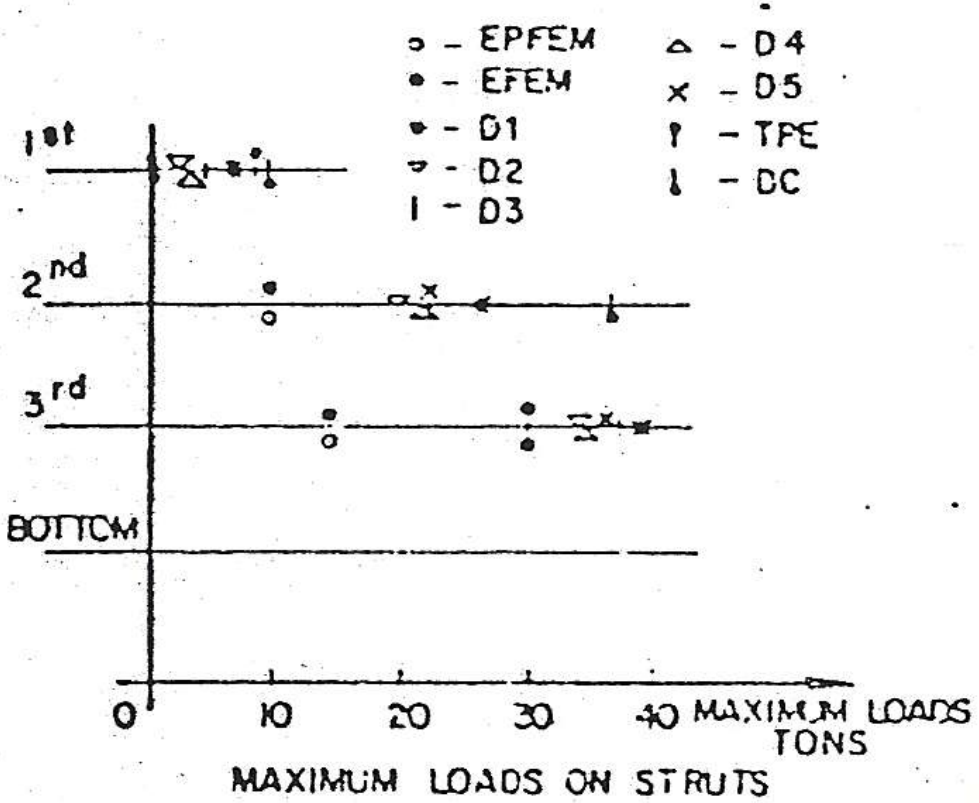


FIG. 14



MAXIMUM LOADS ON STRUTS

FIG. 15

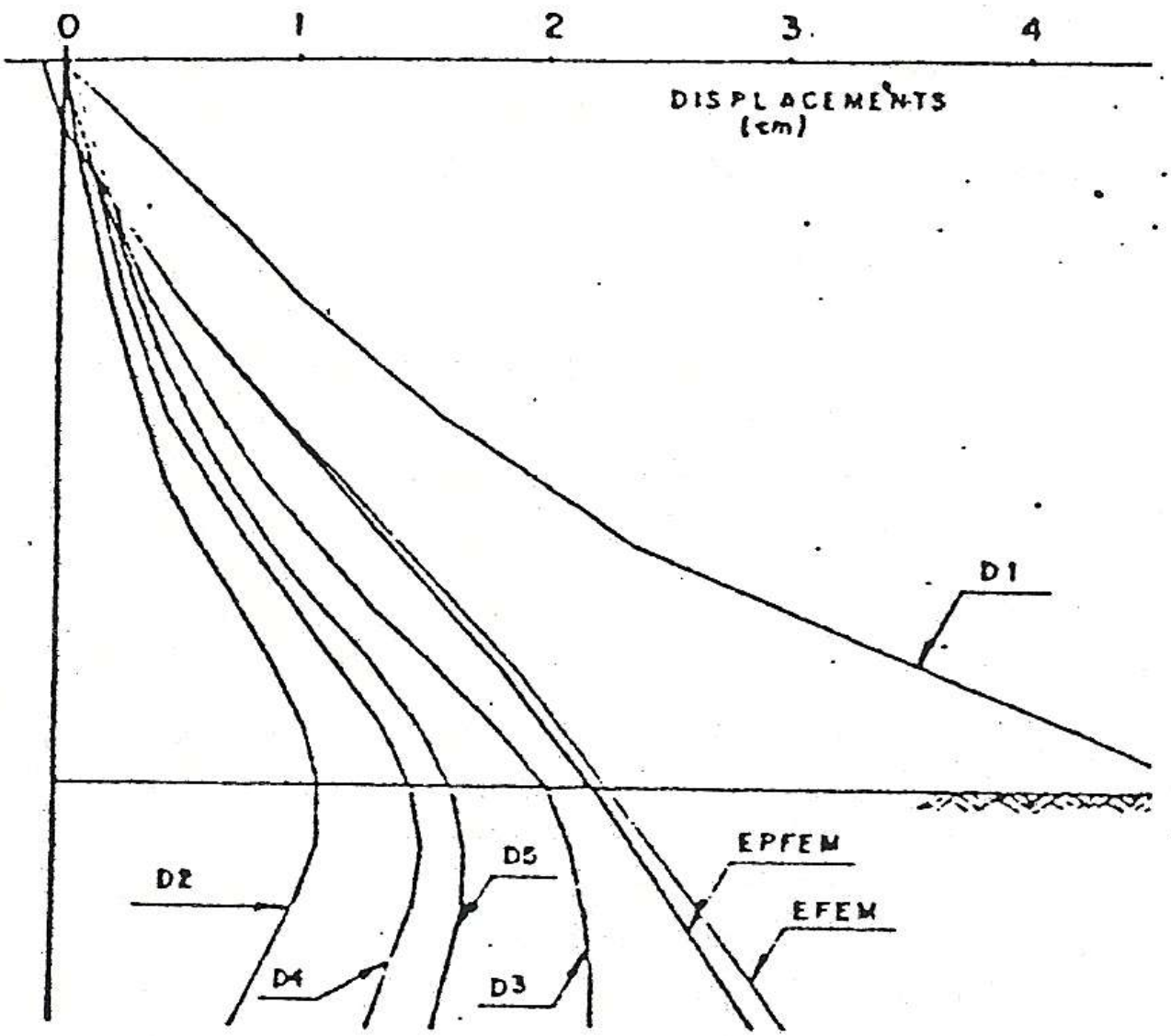


FIG. 16

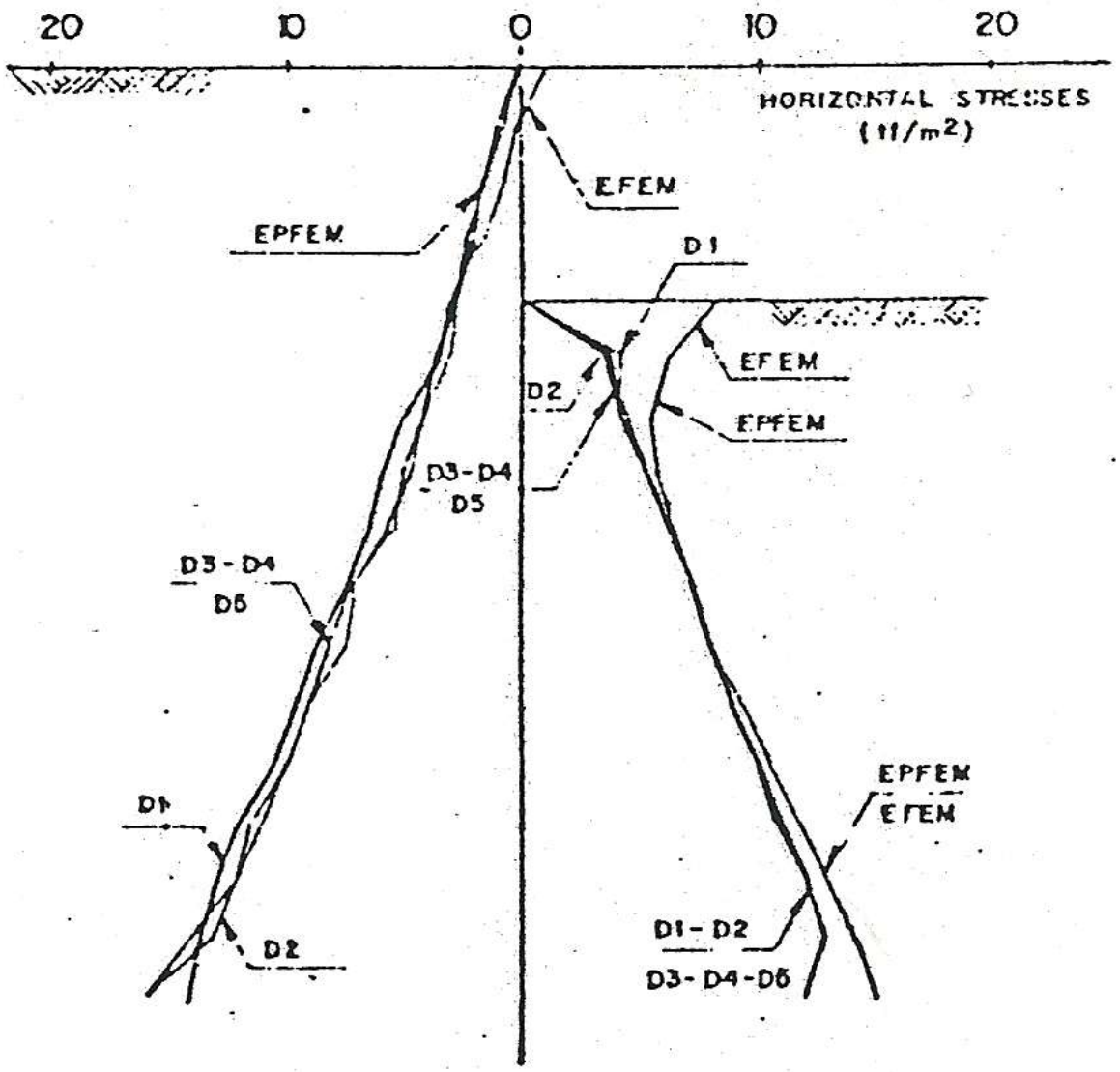

20
10
0
10
20
HORIZONTAL STRESSES
(t/m2)
EFEM
EPFEM
D1
EFEM
D2
EPFEM
D3-D4
D5
D3-D4
D5
D1
D2
EPFEM
EFEM
D1-D2
D3-D4-D5

FIG. 17

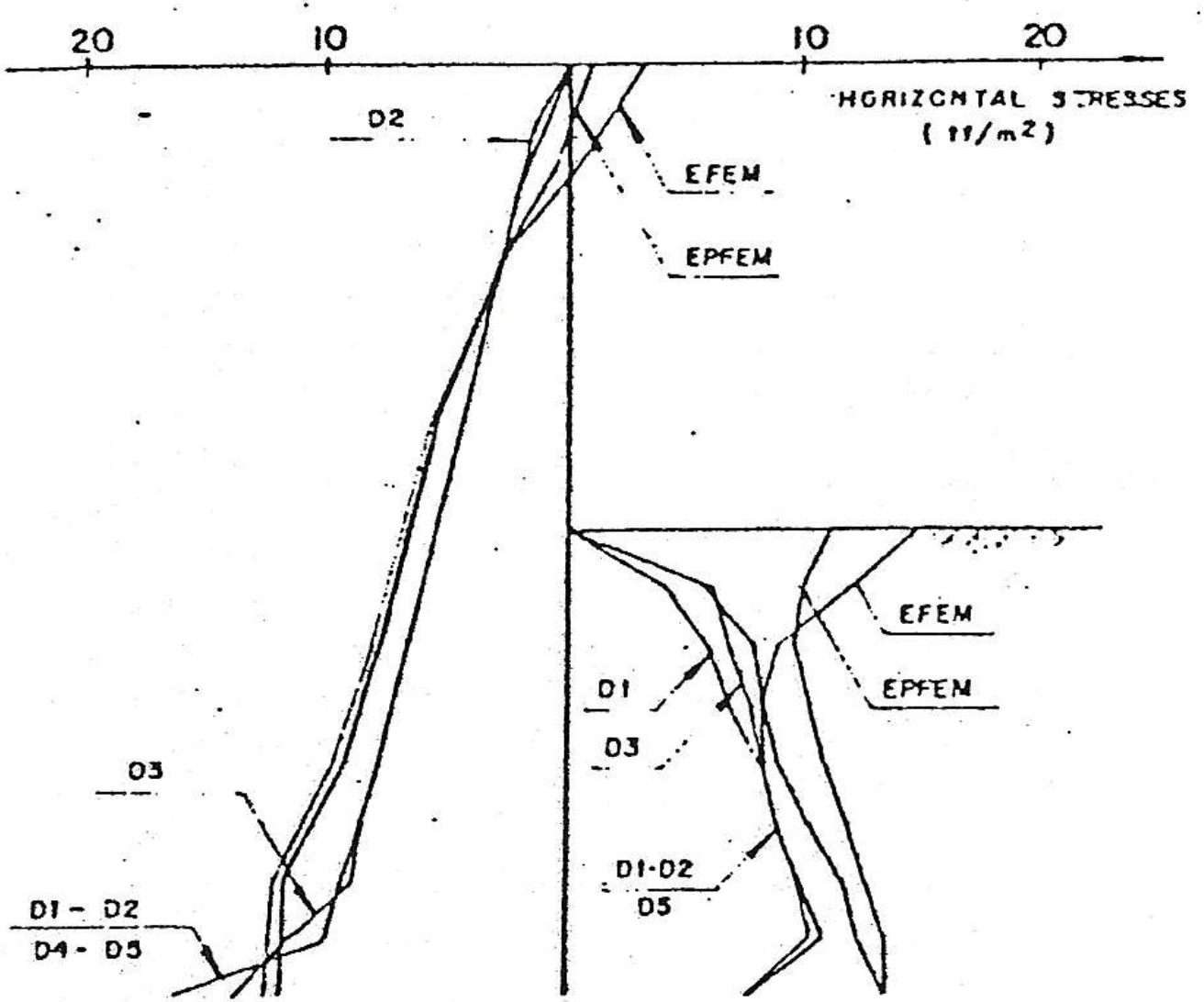

20
10
10
20
HORIZONTAL STRESSES
(tf/m2)
D2
EFEM
EPFEM
EFEM
EPFEM
D1
D3
D1-D2
D5
D3
D1 - D2
D4 - D5

FIG. 18

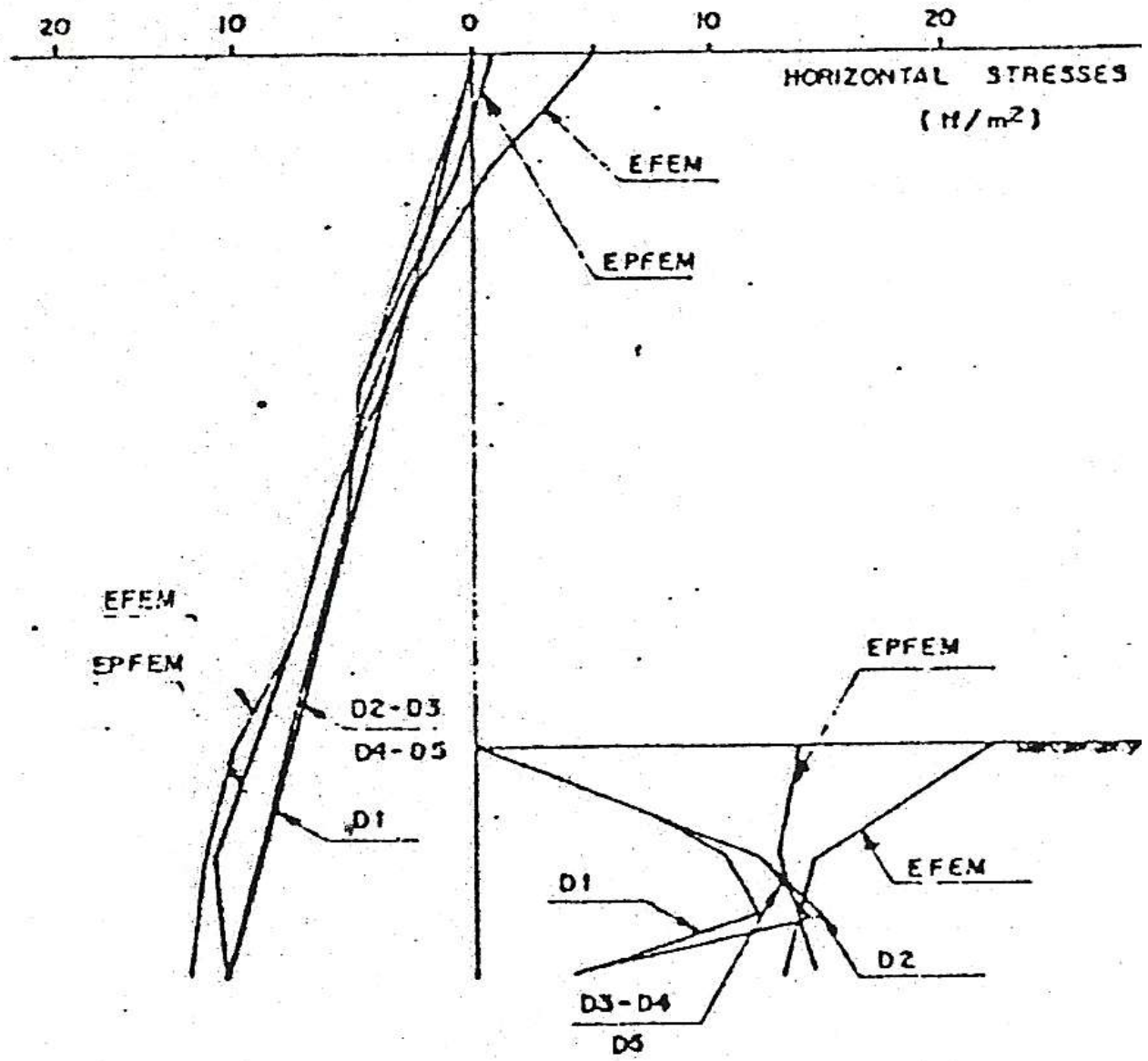

20
10
0
10
20
HORIZONTAL STRESSES
(N/m²)
EFEM
EPFEM
EFEM
EPFEM
D2-D3
D4-D5
D1
EPFEM
EFEM
D1
D2
D3-D4
D5

FIG. 19

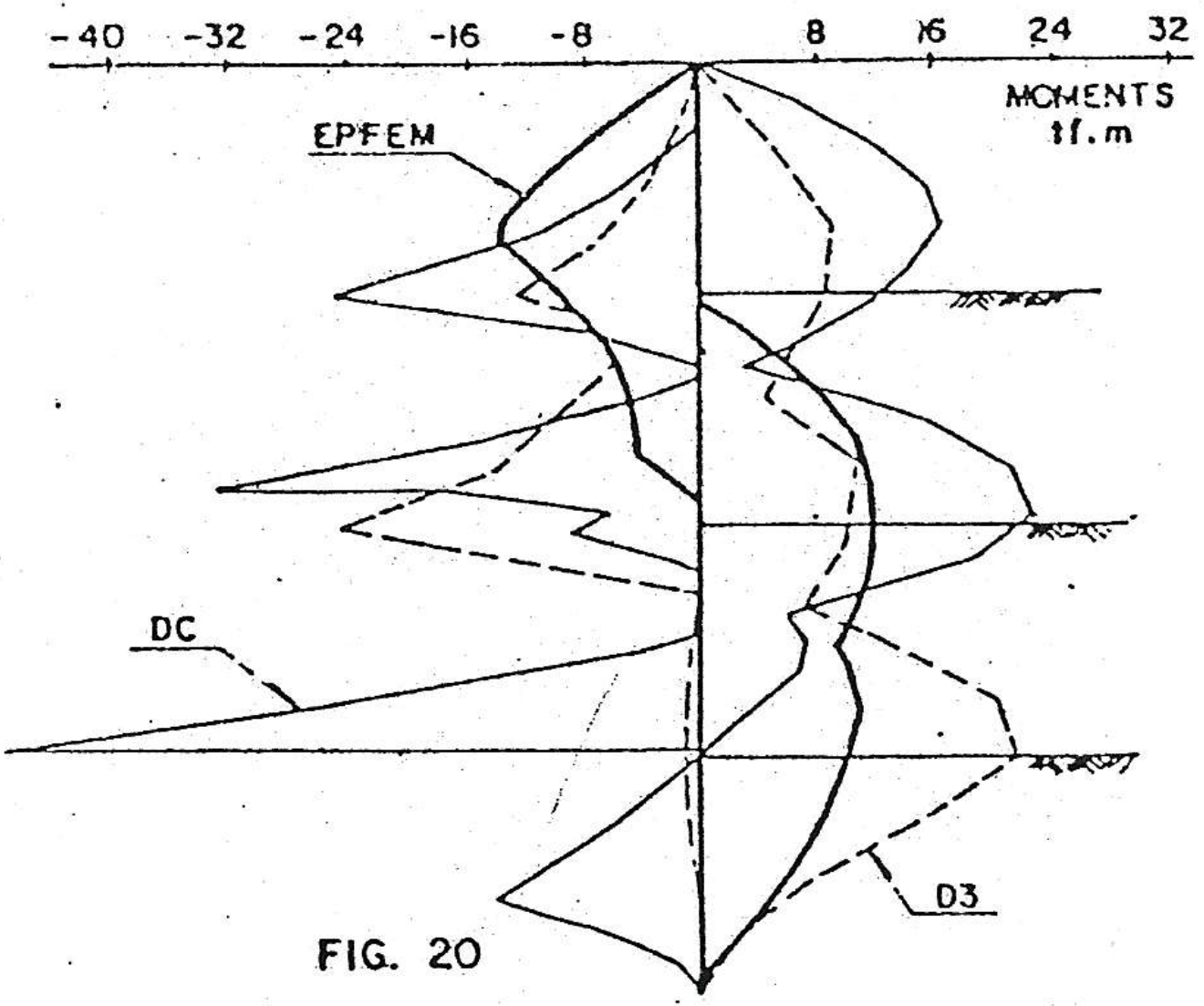
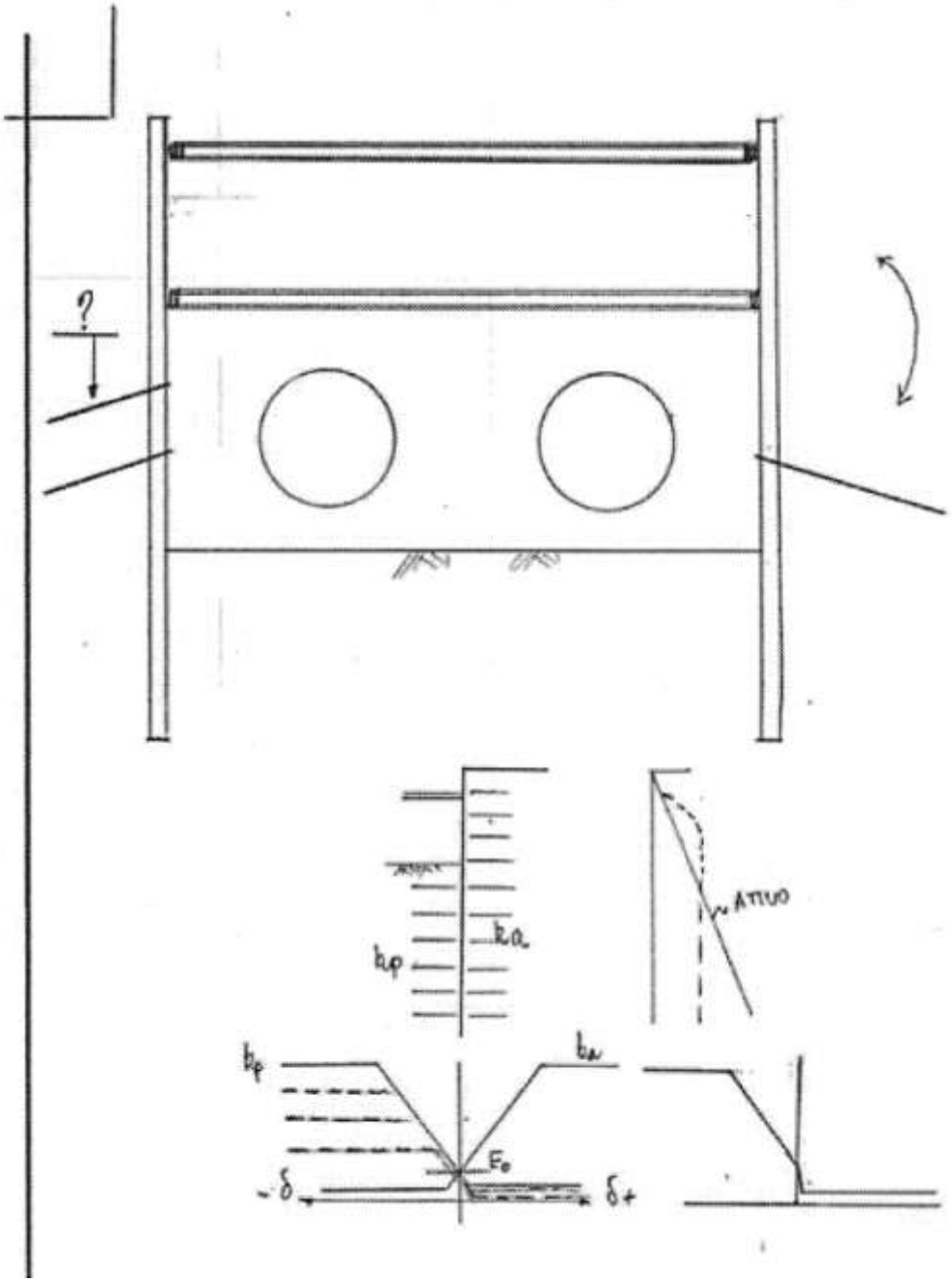
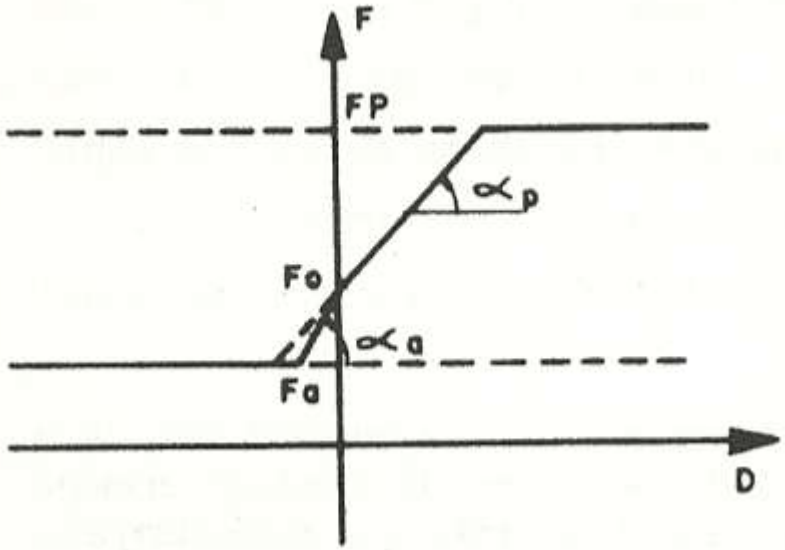


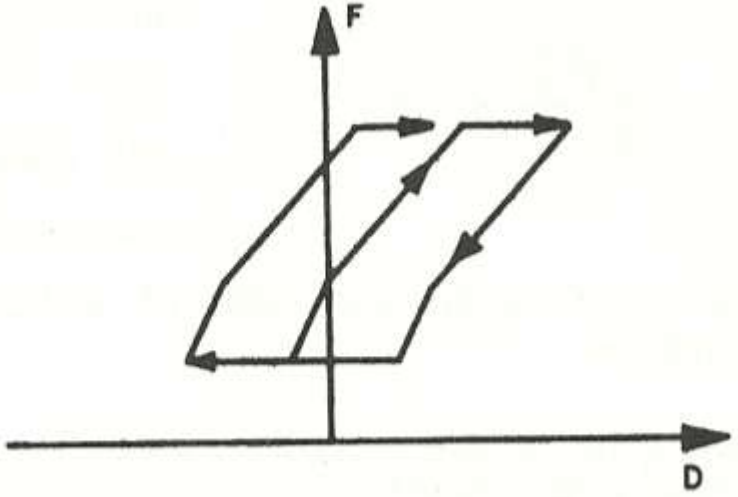
FIG. 20


?
ka
kp
ATTIVO
kp
ka
Fo
δ
δ+



FORCE x DISPLACEMENT

FIG. 1



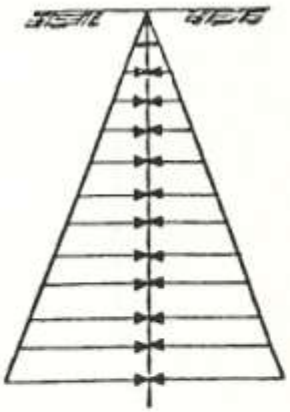
HYSTERESIS CICLE

FIG. 2

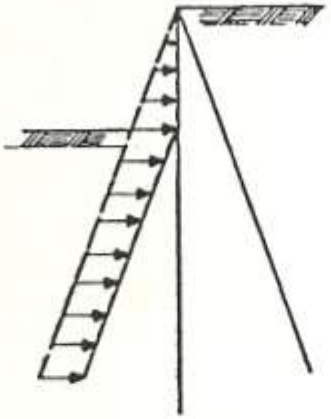
Fp : PASSIVE FORCE

Fa : ACTIVE FORCE

Fo : AT REST FORCE

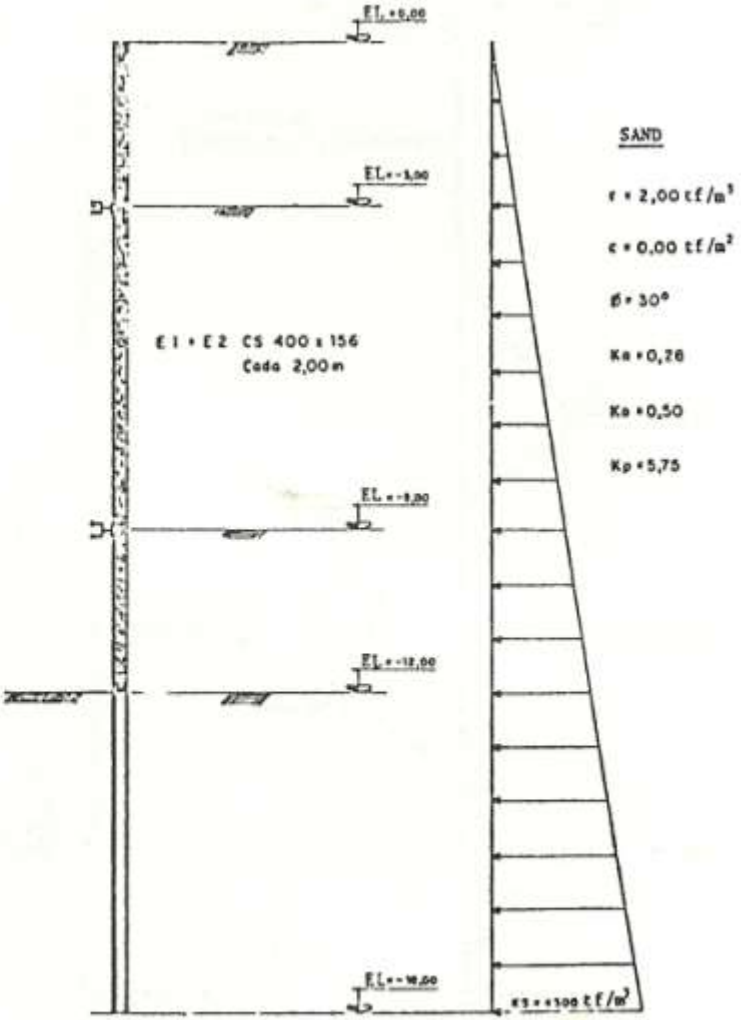


EQUILIBRIUM STATE



LOAD VECTOR

fig.3



COEFFICIENT OF HORIZONTAL SUB-GRADE REACTION

fig.4

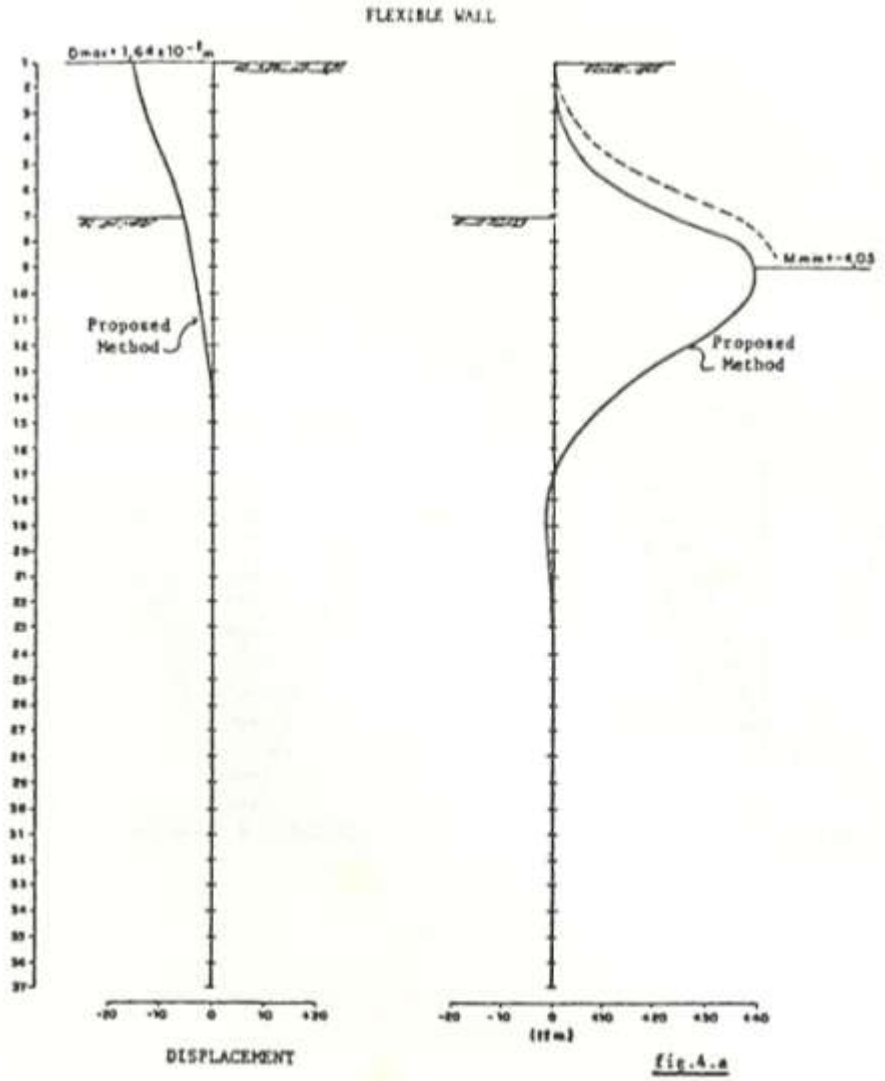

FLEXIBLE WALL
Dmax = 1,64 x 10⁻³ m
Proposed Method
DISPLACEMENT
Mmax = -4,03
Proposed Method
(tfm)

fig.4.a

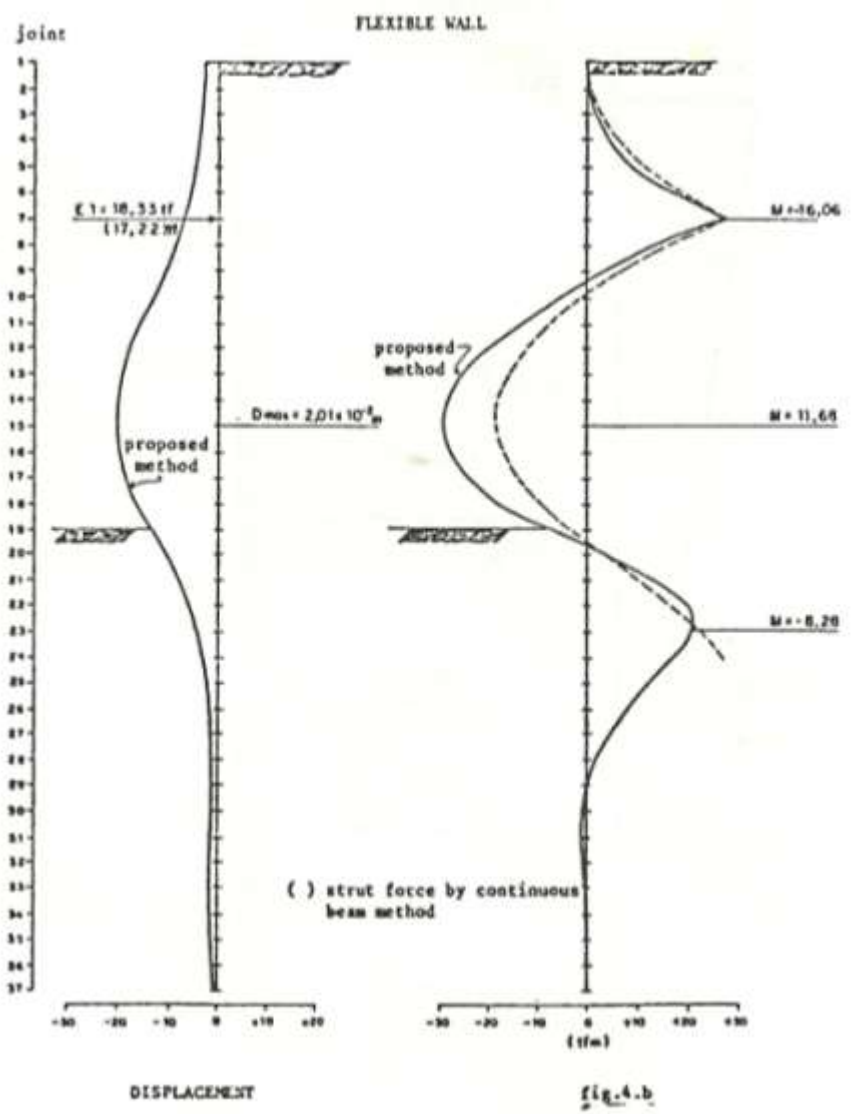

Joint
FLEXIBLE WALL
E1 = 18,33 tf
(17,22 tf)
Dmax = 2,01 x 10⁻³ m
proposed method
proposed method
M = -16,06
M = 11,66
M = -8,28
( ) strut force by continuous beam method
DISPLACEMENT
(tfm)

fig.4.b

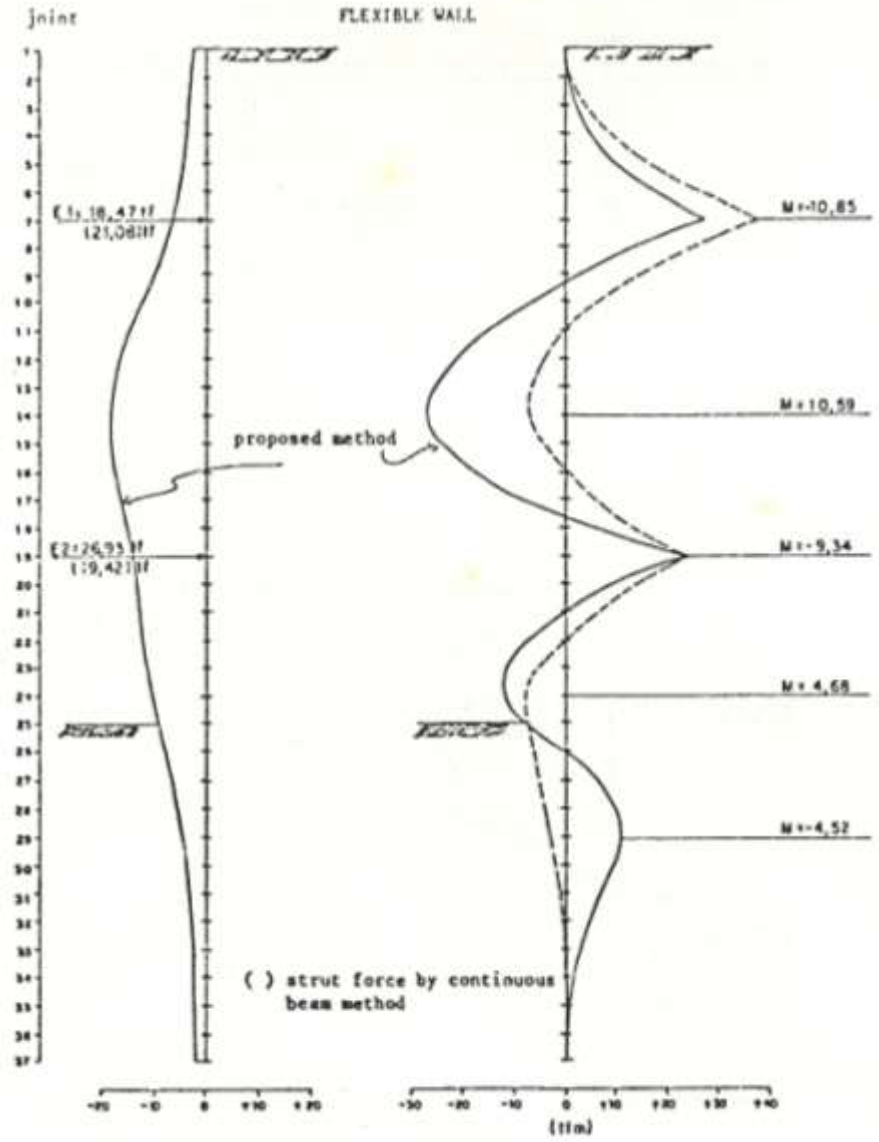

joint
FLEXIBLE WALL
proposed method
M=10,85
M=10,59
M=-9,34
M=4,68
M=-4,52
( ) strut force by continuous beam method
(t/m)
DISPLACEMENT

fig.4.c

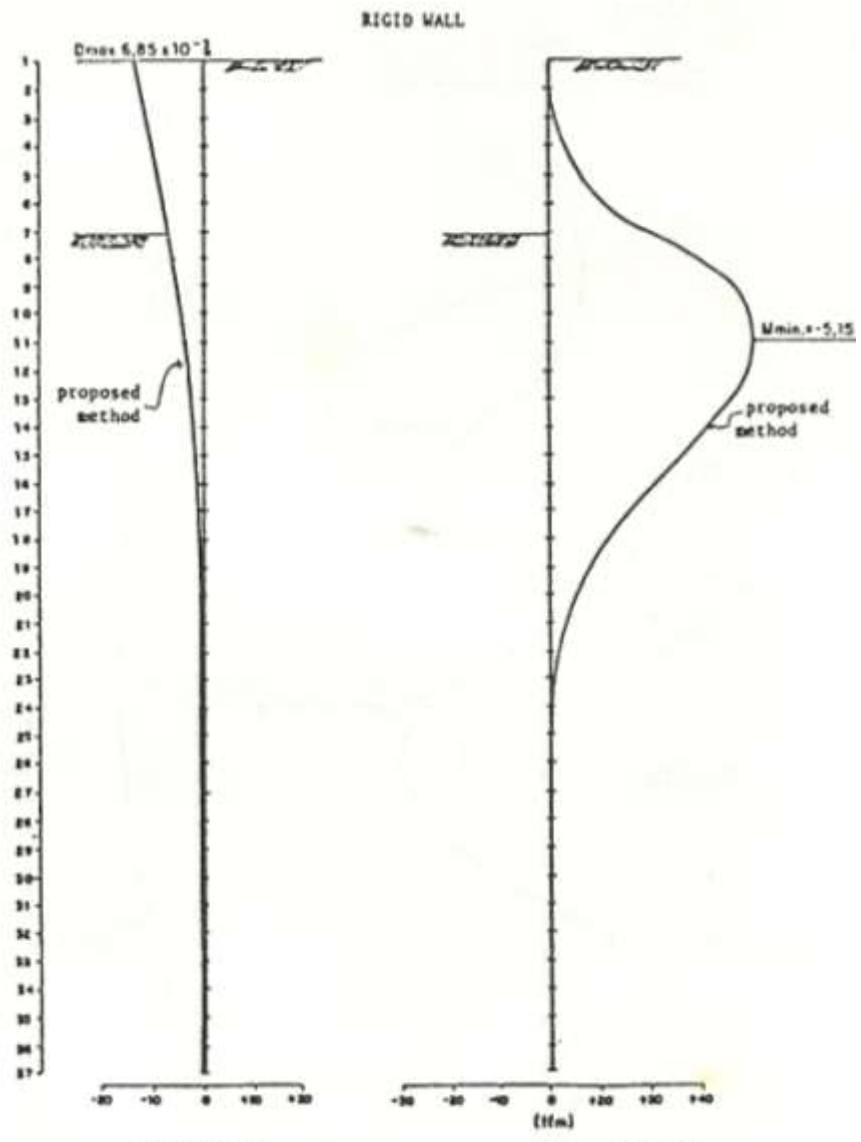

RIGID WALL
proposed method
proposed method
(t/m)
DISPLACEMENT

fig.4.d

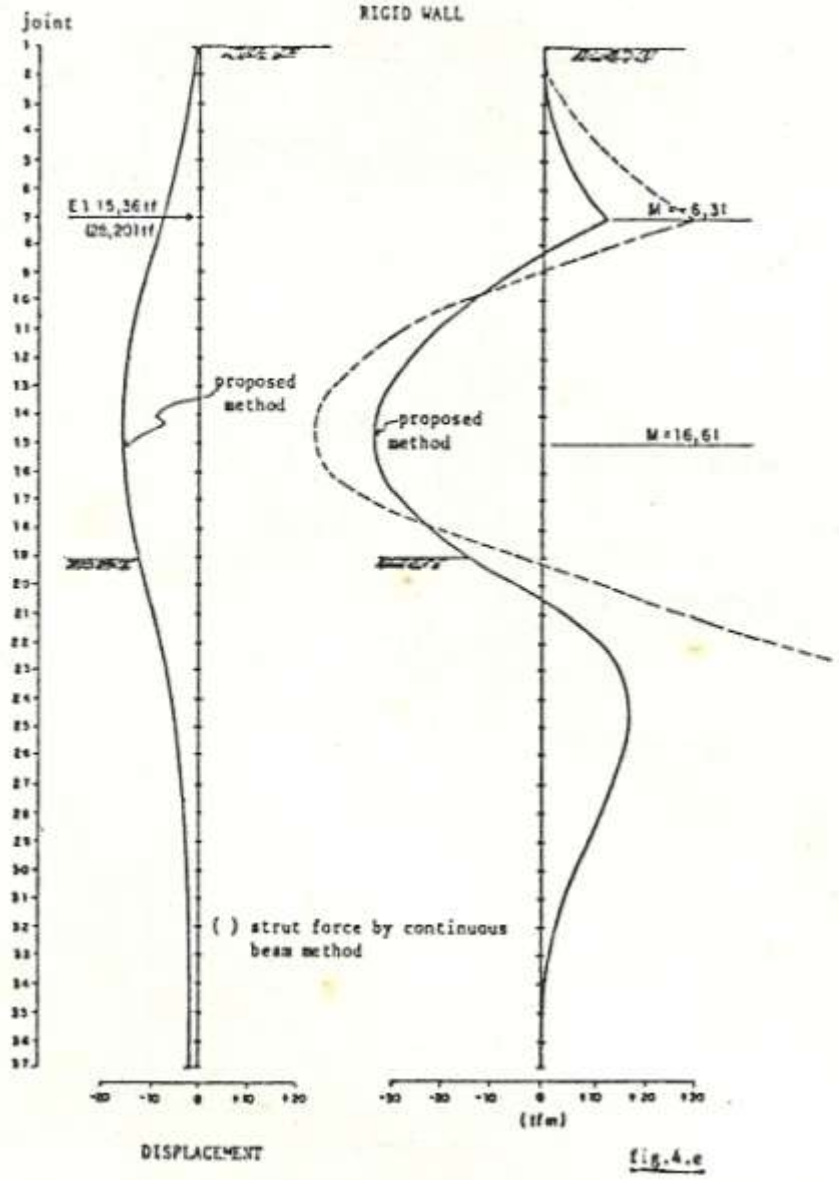

joint
RIGID WALL
E1 15,36tf
(20,20)tf
proposed method
proposed method
M=16,6t
( ) strut force by continuous beam method
DISPLACEMENT
(tfm)

fig.4.e

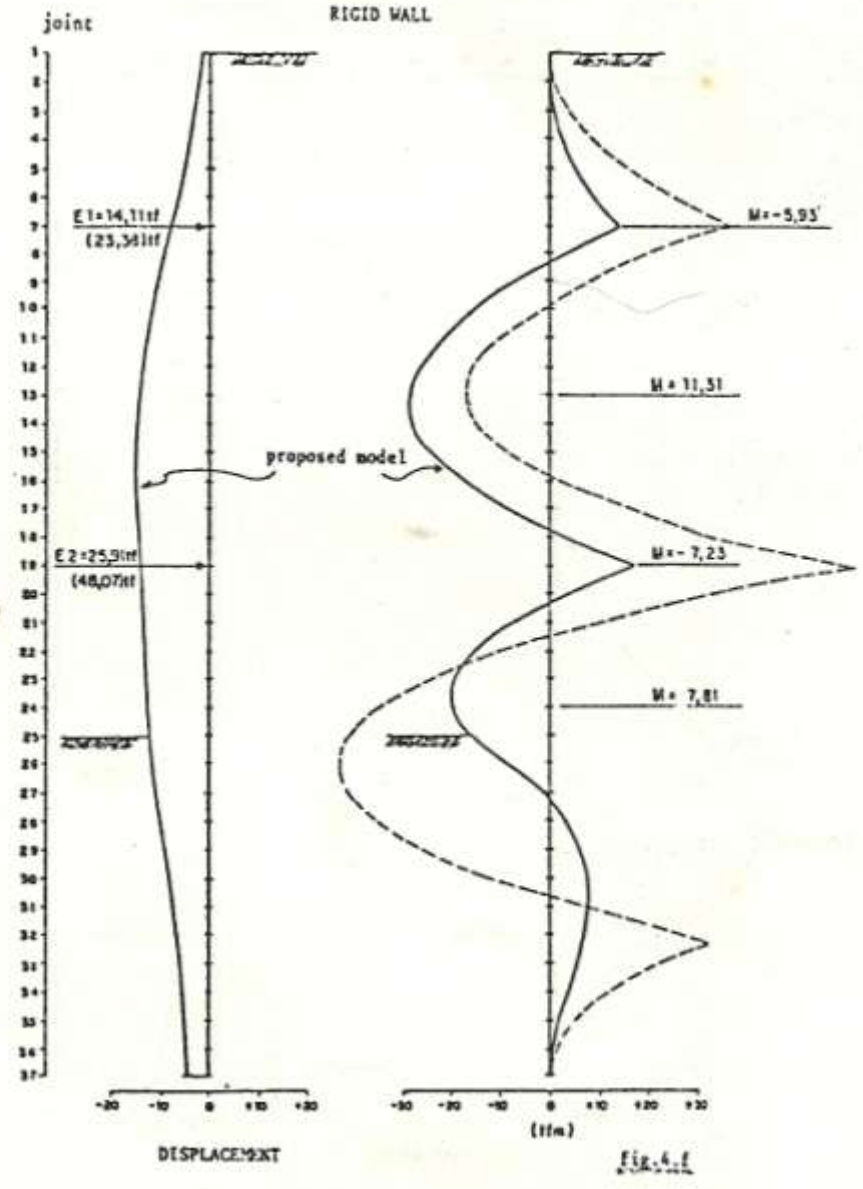
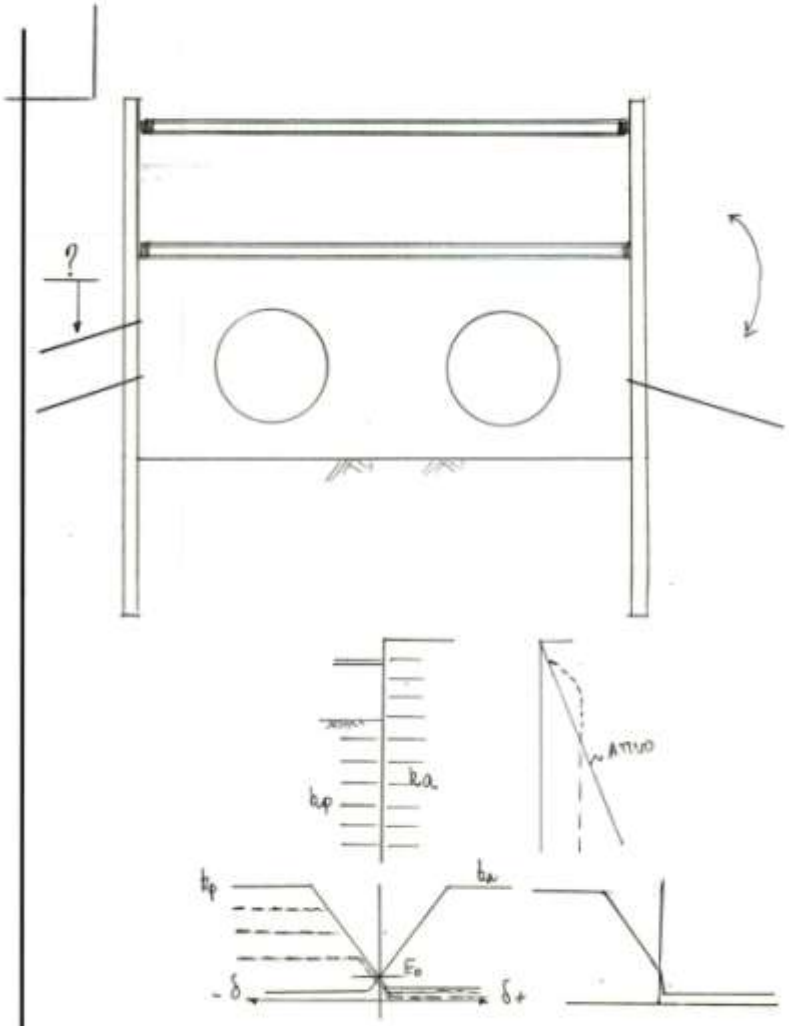
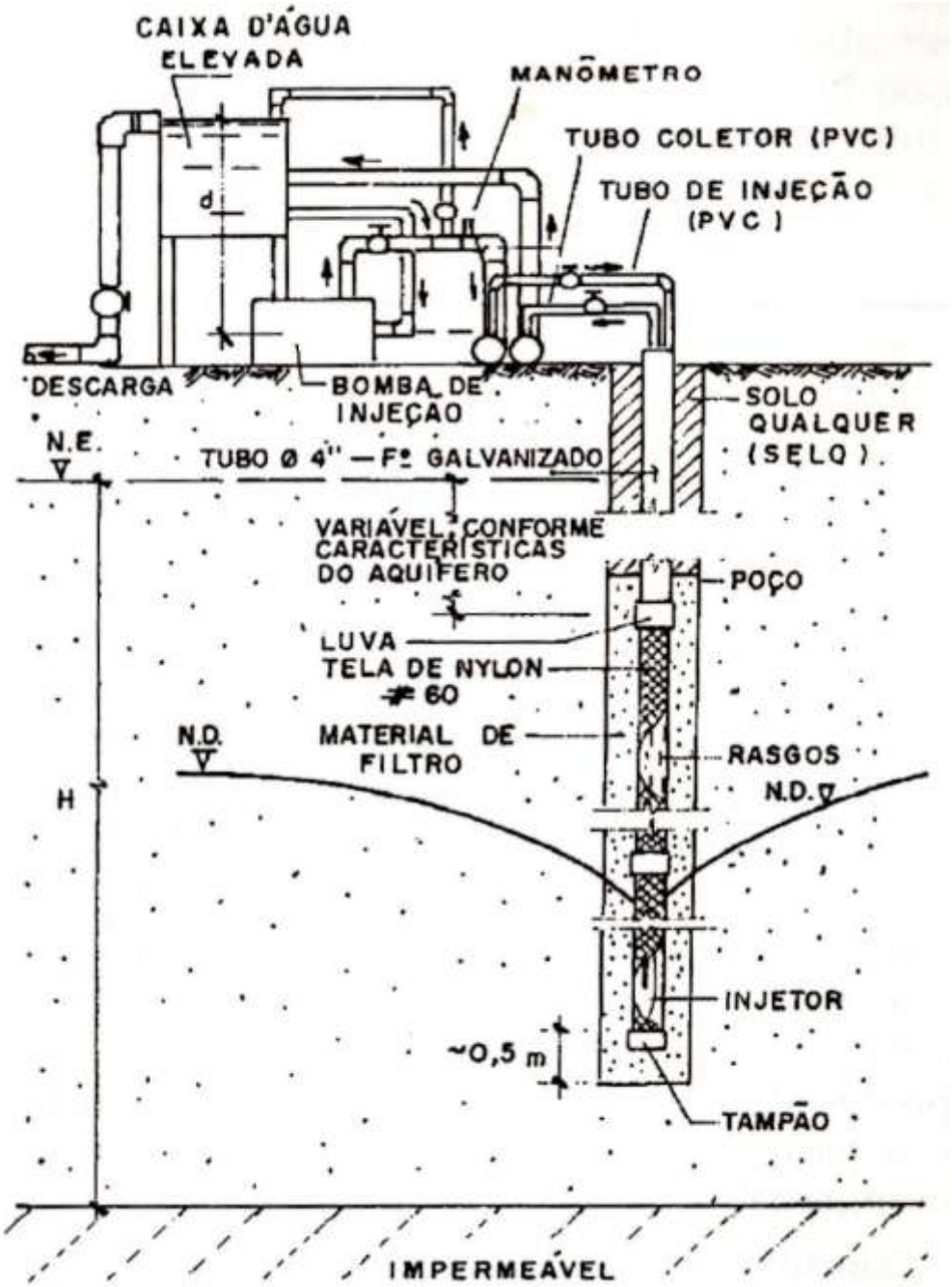

joint
RIGID WALL
E1=14,11tf
(23,36)tf
proposed model
E2=25,9tf
(48,07)tf
M=-5,93
M=11,3t
M=-7,23
M=7,8t
DISPLACEMENT
(tfm)

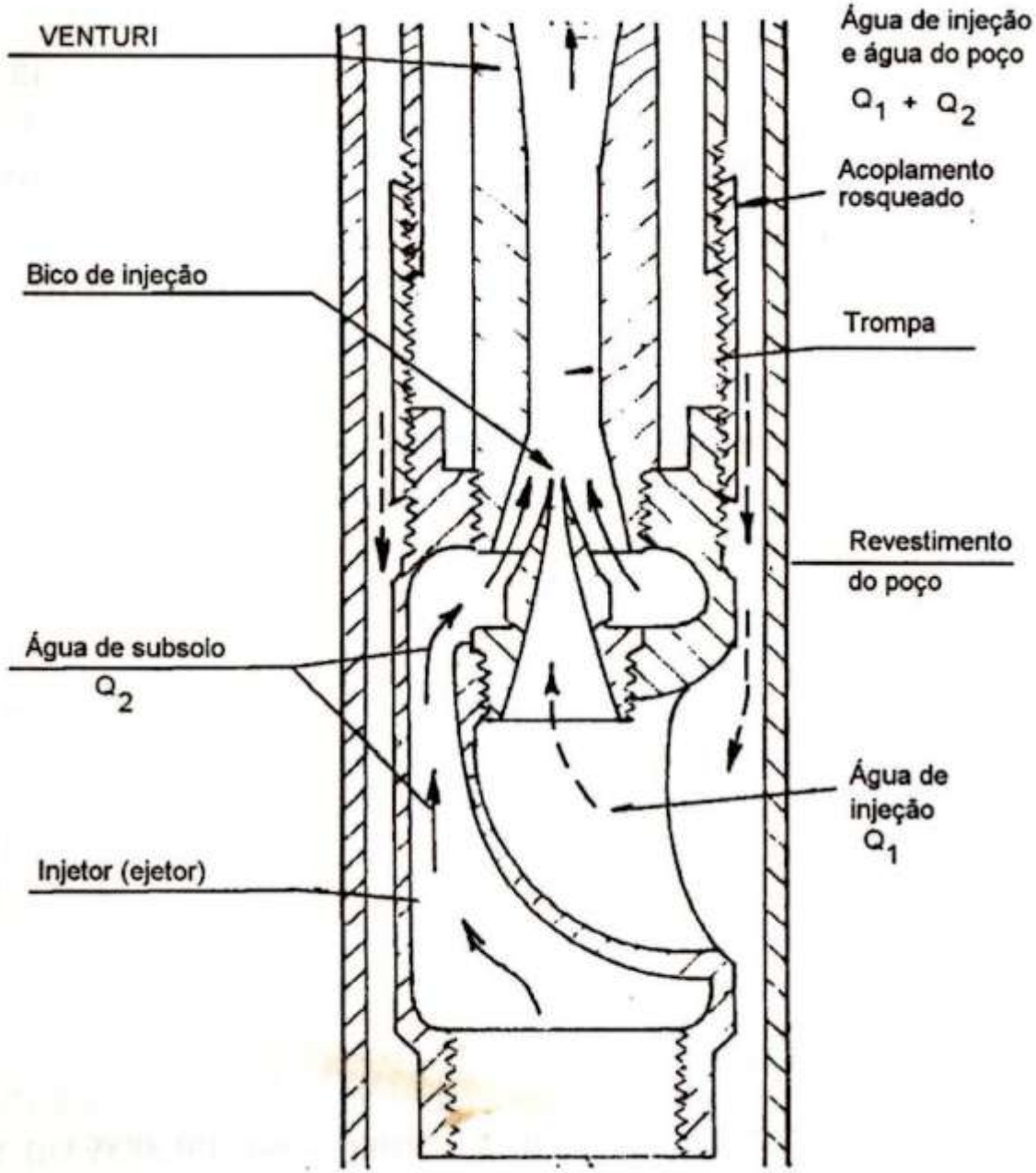
Fig.4.f

maffei
engenharia

NR
FL
POR
DATA




CAIXA D'ÁGUA ELEVADA
MANÔMETRO
TUBO COLETOR (PVC)
TUBO DE INJEÇÃO (PVC)
d
DESCARGA
BOMBA DE INJEÇÃO
SOLO QUALQUER (SELO)
N.E.
TUBO Ø 4" — Fº GALVANIZADO
VARIÁVEL CONFORME CARACTERÍSTICAS DO AQUÍFERO
POÇO
LUVA
TELA DE NYLON nº 60
N.D.
MATERIAL DE FILTRO
RASGOS
N.D.
H
INJETOR
~0,5 m
TAMPÃO
IMPERMEÁVEL


VENTURI
Água de injeção
e água do poço
$Q_1 + Q_2$
Acoplamento
rosqueado
Bico de injeção
Trompa
Revestimento
do poço
Água de subsolo
Q_2
Água de
injeção
Q_1
Injetor (ejetor)