

W O R K S H O P

# SOLO GRAMPEADO

**Projeto, Execução,  
Instrumentação e  
Comportamento**

30 de outubro 2003  
São Paulo - SP

**AB  
MS**

**SindusCon**  **SP**

## Utilização de Solo Grampeado em Zona Urbana

Engenheiro José Eduardo Moeller Hosken

Graduado em Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo - 1972

Especialização em Mecânica dos Solos e Fundações pela mesma.

### A. Resumo:

Este trabalho tem o objetivo de divulgar ao meio técnico nossa experiência em projetos e acompanhamento técnico da execução de Solo Grampeado em Zona Urbana; que totaliza até a presente data 66 projetos com área total de contenção superior à 26.000 m<sup>2</sup>.

### B. Introdução:

Descreveremos as várias formas de utilização do Solo Grampeado relacionando as obras e suas características.

#### I – Estabilização de Taludes Existentes

Nossos primeiros projetos de Solo Grampeado foram feitos no ano de 1994, com o objetivo de estabilizar taludes pré-existentes com problemas de instabilidades localizadas.

#### II – Substituição e Reparação de Muros de Arrimo Rompidos

À partir de 1995 projetamos Solo Grampeado para reparar e substituir muros de arrimo empíricos ou não, que se romperam pelos mais diversos motivos.

#### III – Arrimos em Solo Grampeado

Em 1997 iniciamos os projetos de arrimos a serem executados por meio da Técnica de Solo Grampeado.

#### IV – Cortinas de Edifícios com Subsolos

Passamos à projetar as cortinas de edifícios com subsolos em Solo Grampeado como alternativa às cortinas de perfis metálicos e paredes diafragmas à partir do ano de 1999.

#### V – Reforço de Muros de Arrimo Existentes

À partir de 2000 iniciamos o projeto de Solo Grampeado para reforçar muros de arrimo existentes com indícios de instabilidade sem a necessidade de demolições e reconstruções.

## C. Descrição dos Projetos:

### I. Estabilização de Taludes Existentes

	OBRA	SOLO	GEOMETRIA			CHUMBADORES		ESP. CONCR. PROJ. (cm)	DATA
			ÂNGULO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ALTURA MÁX (m)	DIÂMETRO (mm)	COMP. (ml)		
1	Guarda Civil - SCS	residual - silte arenoso argiloso	70°	680	8,5	20	5,5	10	1/8/1994
2	Zaraplast	argila siltosa	60°	1370	13	20	7	5/7/10	16/6/1995
3	DeNadai	aterro de silte arenoso argiloso	45°	57	3,2	20	3	5	1/4/1996
4	Sant'ana	residual - silte arenoso - micáceo	65°	390	11	20	8	10	21/9/1998
5	Polibrasil Novo Flare	argila siltosa muito mole a mole NA = 9,0m	35° e 65°	567	14,2	20	8	7	3/8/2002
6	PMSP - R. Gabriel Ribeiro	aterro: de silte arenoso argiloso; de argila silte arenoso; de silte arenoso	45°	190	6,3	20	4	7	6/2/2002
7	PMTS - Contenção de encostas	aterro de silte e silte arenoso	40° e 45°	540	12,6	16	8,5	7	22/5/2003

Obs: altura do nível d'água contada a partir da base do muro.

## II. Substituição de Muros de Arrimo Rompidos

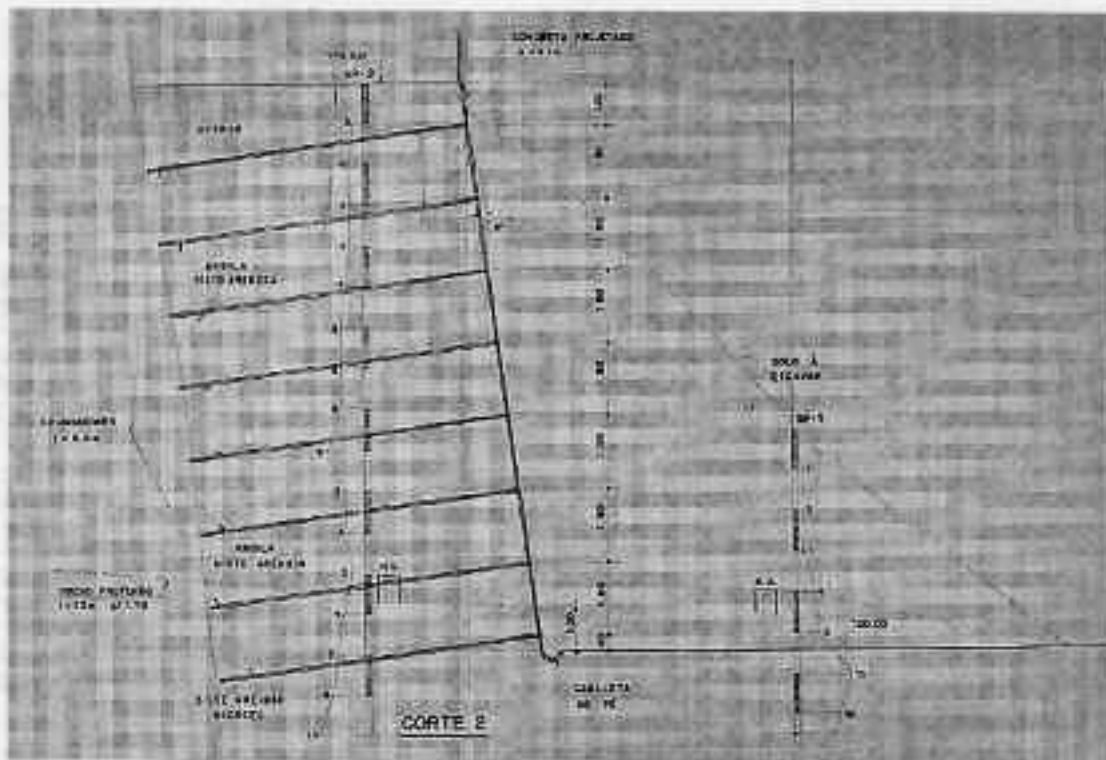
OBRA	SOLO	GEOMETRIA			CHUMBADORES		ESP. CONCR. PROJ. (cm)	DATA
		ÂNGULO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ALTURA MÁX (m)	DIÂMETRO (mm)	COMP. (ml)		
1 Transportes Santa Maria	silte arenoso micáceo (residual)	70°	852	9,5	20	4	5 e 7	27/6/1995
2 Luis Carlos Esteves	argila silto arenosa e muito arenosa	80°	238	14	20	8	9	3/10/1995
3 Walcar	aterro de argila, argila arenosa, areia muito argilosa	83°	365	5,5	20	10	5	15/5/1996
4 Portal dos Clássicos Edifício Gounod	argila silto arenosa e areia fina e média argilosa	90°	60	4	20	10	-	1/12/1997
5 Escola Adventista de Interlagos	argila arenosa	83°	512	6,5	20	8	7	27/7/1999
6 Edifício Residencial Incorporadora Pastar	argila silto média a rija, argila muito arenosa, areia fina e média silto argilosa, argila silto arenosa rija	90°	75	7,9	20	8	10	15/12/1999
7 Edifício Comercial Av. Antártico	aterro de argila, argila silto arenosa média e rija	90°	50	4,5	20	8	7	10/11/2000
8 Terra Azul	aterro de argila silto arenosa, argila silto arenosa, argila arenosa, areia fina muito argilosa	44°, 56°, 83° e 90°	350	11,6	20	6	7	4/1/2001

Obs: Tipos de muro rompido:

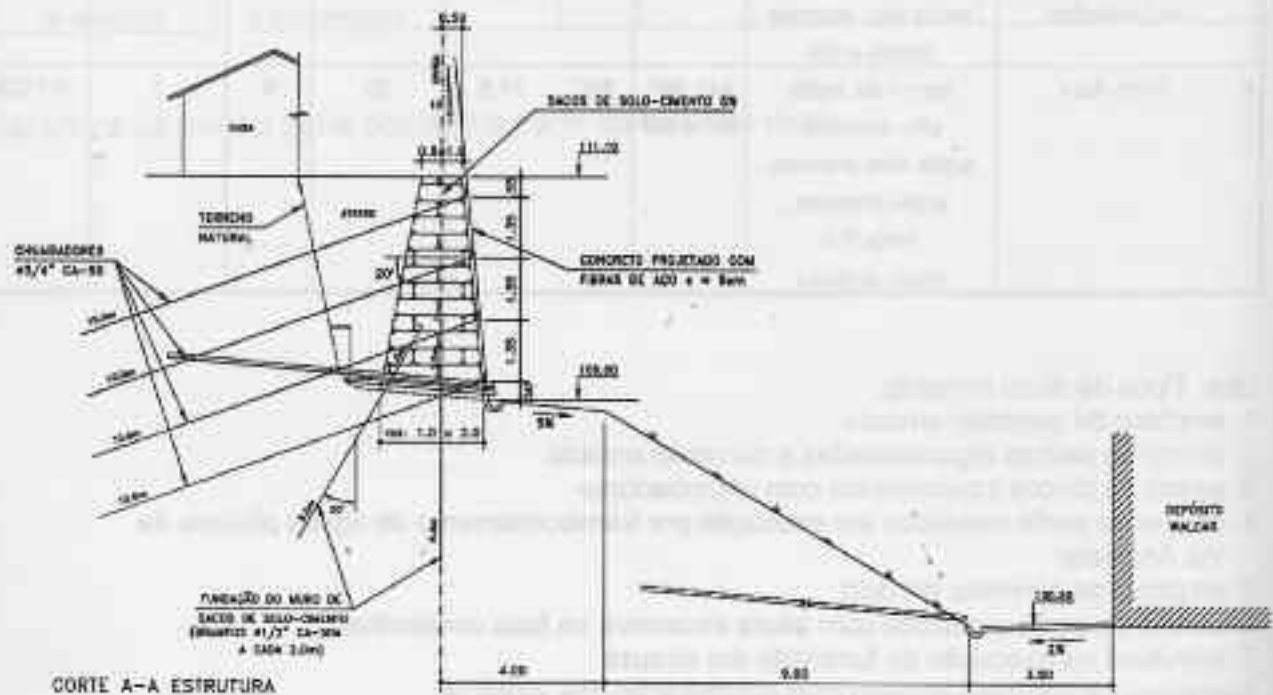
- 1: empírico de concreto armado
- 2: arrimo de pedras argamassadas e concreto armado
- 3: arrimo de blocos intertravados com chumbadores
- 4: cortina de perfis metálicos em execução por transbordamento de águas pluviais da Via Anchieta
- 5: empírico de concreto armado
- 6: cortina de perfis metálicos com altura excessiva na fase construtiva
- 7: estrutural na execução da fundação em Strauss
- 8: empírico de concreto armado com submuração dos vizinhos

# Seções Transversais Típicas

## Obra 2

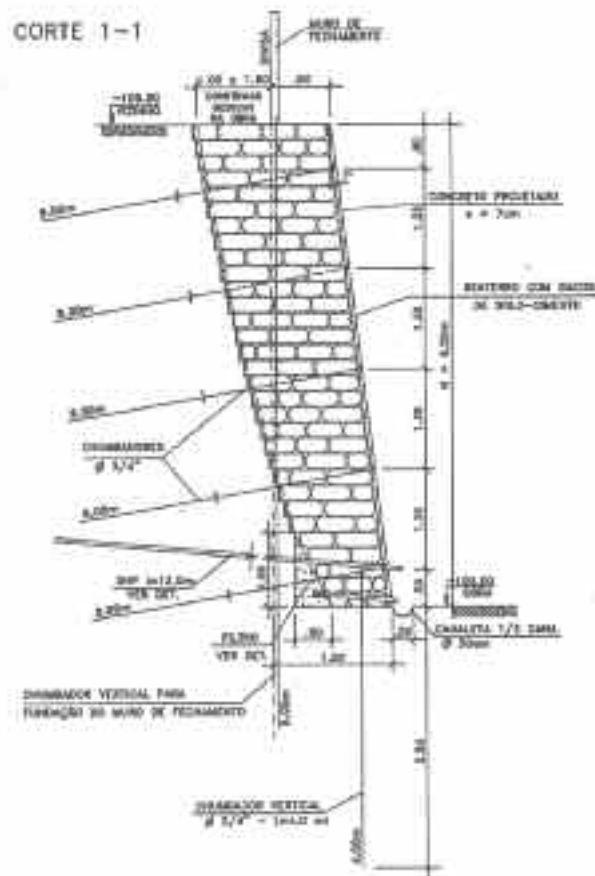


## Obra 3

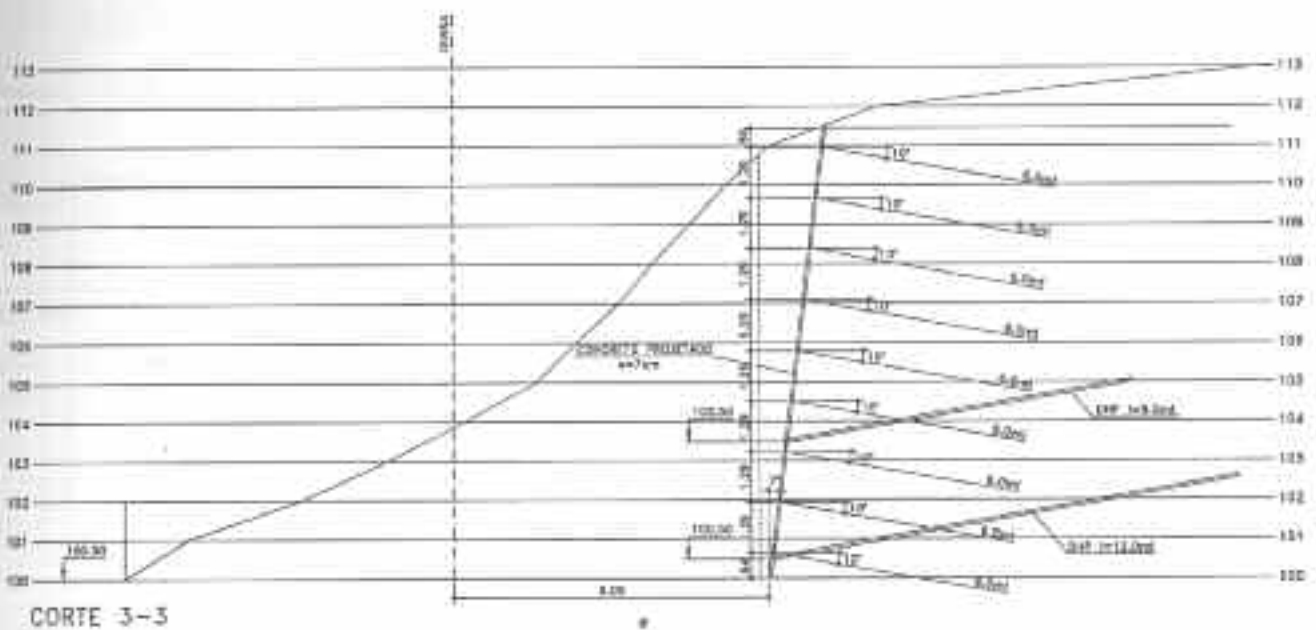


# Obra 5

CORTE 1-1



# Obra 8



### III. Arrimos em Solo Grampeado

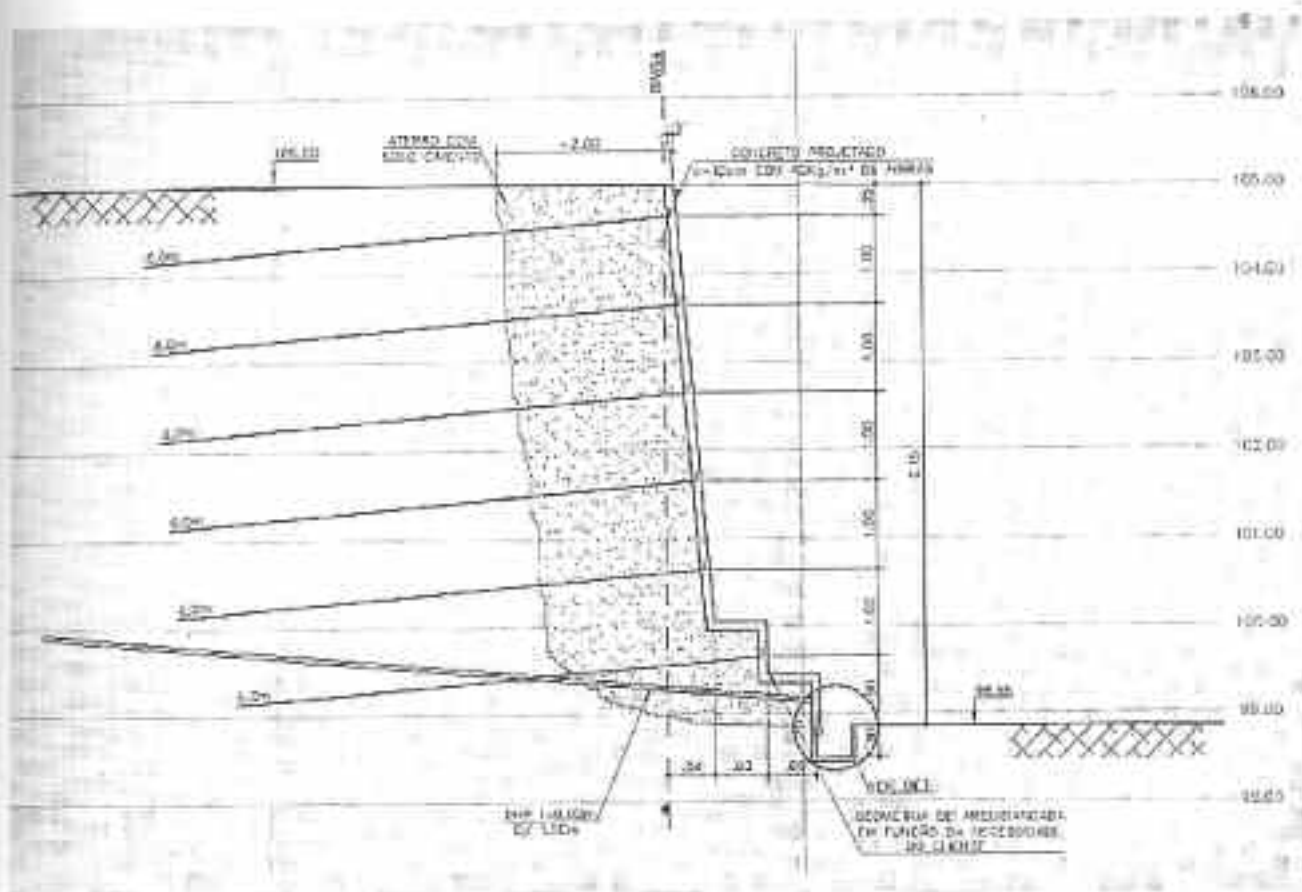
	OBRA	SOLO	GEOMETRIA			CHUMBADORES		ESP. CONCR.	DATA
			ÂNGULO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ALTURA MÁX (m)	DIÂMETRO (mm)	COMP. (ml)	PROJ. (cm)	
1	Sr. José Serafim	argila silto arenosa	74°	150	13,05	20	8	9	20/02/97
2	Dr. Milton Moura	argila siltosa	84°	80	9,8	20	4	7	08/12/97
3	Contenções Quadra Esportiva	aterro: de areia com entulhos; de argila com entulhos, argila silto arenosa, areia fina e média siltosa NA = 1,4 m	88°	320	6,2	20	8	10	27/04/98
4	Waltap	aterro de argila e argila silto arenosa	85°	150	3,6	20	4	7	12/05/98
5	Hospital Unicoi/ São Luiz Morumbi	aterro de argila silto arenosa e argila silto arenosa	83°	964	8,6	20	6	10	22/09/98
6	Condominio Gold Village	silte arenoso argiloso (residual)	80° e 90°	605	8,3	20	8	10	14/04/99
7	Casas Bahia Franco da Rocha	silte argiloso (residual)	83°	354	10,7	20	8	7	07/05/99
8	Caixa Econômica Federal - Diadema	silte arenoso (residual)	85° e 90°	280	7,15	20	10	10	30/11/99
9	E.T. Santo André Pinheirinho	argila silto arenosa	90°	123	4	20	8	8	21/03/00
10	Shopping Lar ABC Ampliação	argila silto arenosa areia fina argilosa NA = 1,5 m	74° e 90°	122	7,5	20	8	10	22/05/00
11	Bilden Belgo - sede	argila siltosa muito mole a mole silte argiloso (residual)	70° e 90°	790	8,3	20	8	10	03/08/00
12	Caixa Econômica Federal - Ipiranga	argila siltosa argila arenosa NA = 2 m	80°	42	4,95	20	6	7	13/02/01
13	2 Blocos Habitacionais	silte areno argiloso (residual)	90°	633	7,45	20	5	7	15/06/01
14	Casas Bahia Sônia Regina	argila silto arenosa; silte arenoso (residual)		29	3,3	20	3	7	17/09/01
15	Casas Bahia Capão Redondo	argila silto arenosa mole; silte areno argiloso NA = 0,5 m	90°	33	5,6	20	4	7	09/10/01
16	PMSP - Rua Pena Forte	argila silto arenosa	85°	183	13,25	20	8	7	06/02/02

	OBRA	SOLO	GEOMETRIA			CHUMBADORES		ESP. CONCR.	DATA
			ÂNGULO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ALTURA MÁX (m)	DIÂMETRO (mm)	COMP. (ml)	PROJ. (cm)	
17	Agência Savol Ampliação	aterro de argila; argila silteosa muito mole a mole		257	5,4	20	5	7	18/04/02
18	Cond. Residencial São José dos Campos	argila silte-arenosa, areia fina silte argilosa	90°	1027	5,05	16	4	7	08/07/02
19	Colégio Imperatriz Leopoldina	argila silte arenosa, areia fina e média argilosa	90°	637	7,05	16	7	7	28/01/03
20	Faculdade de Ciências Farmacêuticas - USP	silte areno argiloso (residual)	90°	110	7	16	6	7	28/02/03

Obs: altura do nível d'água contada a partir da base do muro.

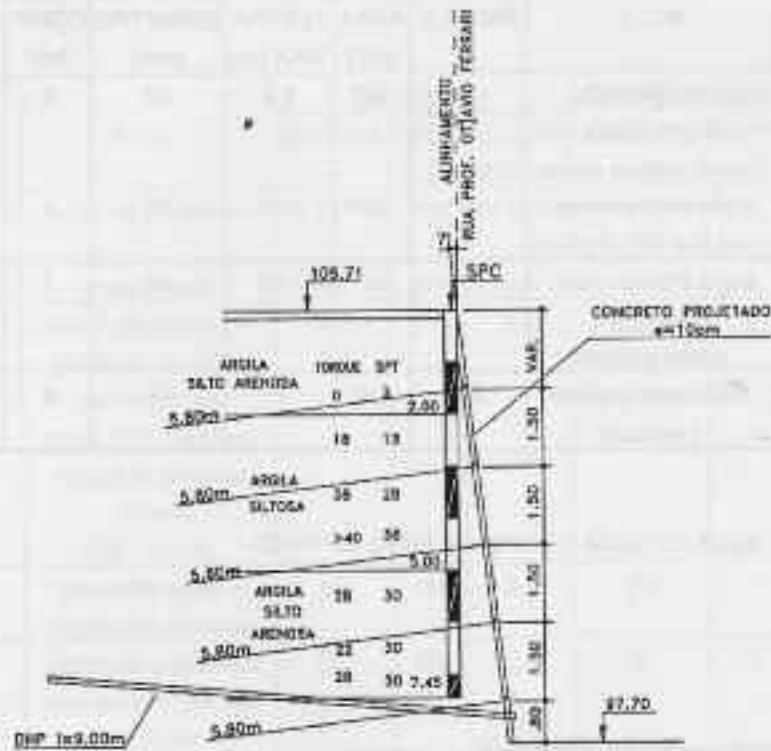
## Seções Transversais Típicas

### Obra 3





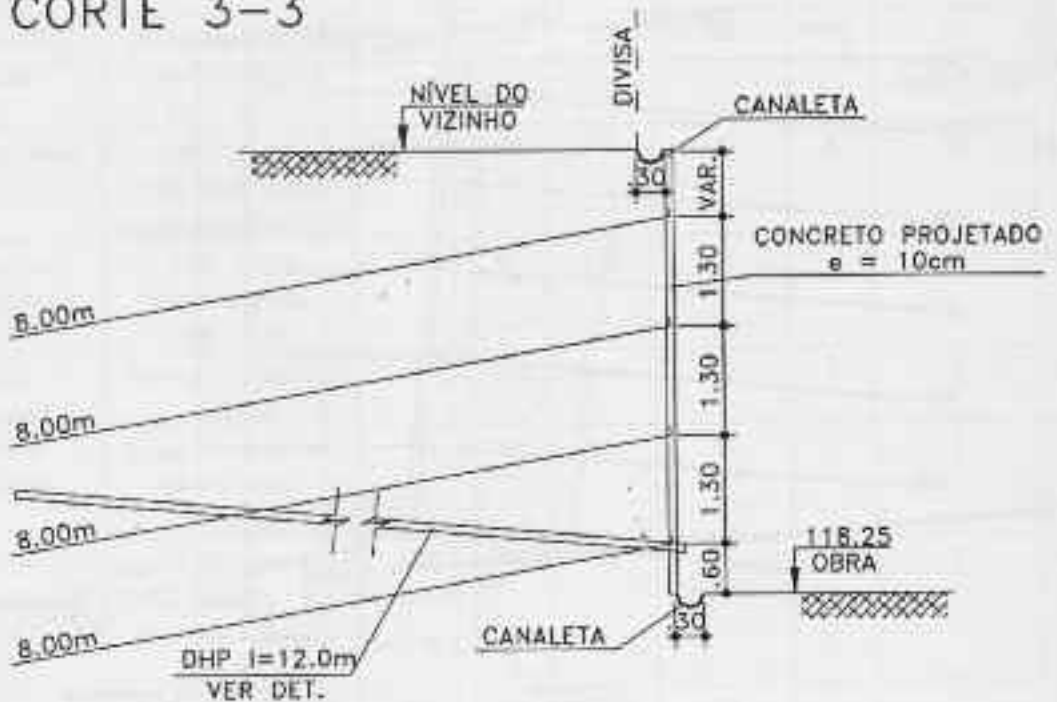
## Obra 5



CORTE 3-3

## Obra 6

CORTE 3-3





#### IV. Cortinas de Edifícios com Subsolo

	OBRA	SOLO	Sub Solos	GEOMETRIA			CHUMBADORES		ESP. CONCR.	DATA
				ÂNGULO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ALTURA MÁX (m)	DIÂMETRO (mm)	COMP. (ml)	PROJ. (cm)	
1	Edifício Metropolitan	aterro de argila com entulhos, argila silto arenosa, areia fina e média muito argilosa	3	90°	95	6,5	20	8	—	6/8/1999
2	Edifício Lumière	argila porosa, areia argilosa de granulação variada, argila silto arenosa média e rija	3	90°	1266	10,7	20	8	12	9/11/1999
3	Centro Empresarial Kennedy	aterro de argila, argila orgânica silto arenosa, argila silto mole a média	3	90°	660	9,15	20	8	10	14/12/1999
4	Escola Adventista Vila Matilde	argila silto arenosa areia média e grossa argila silto NA= 5 m	3	90°	643	7,4	20	8	10	23/8/2000
5	Edifício R. Uruguai	argila silto média e rija NA = 3 m	1	90°	208	7,1	20	6	10	26/9/2000
6	Hospital Dr. Christovão da Gama	argila silto arenosa média e rija	2	90°	397	6,7	20	6	10	12/12/2000
7	Edifício Mansão Anchieta	argila silto rija	2	90°	582	10,7	20	8	7	8/1/2001
8	Edifício Comercial GFC	argila areno silto muito mole a mole	2	90°	195	4,7	20	5	7	6/4/2001
9	Edifício Comercial Av. Taboão- SBC	argila arenosa muito mole argila - arenosa média	1	90°	94	4,7	20	4	7	13/6/2001
10	Centro Empresarial Pereira Barreto	silto arenosa rija arenosa mole a média silto rija NA = 6m	4	90°	1981	11	20	7	7	9/8/2001
11	Edifício Urban Loft	aterro de silte argiloso silte argilo arenoso mole a médio/ rijo a duro	2	90°	670	15	20	11	7	18/6/2002
12	Edifício Rayonant	argila silto arenosa mole a rija NA = 2,5m	2	90°	173	5,85	16	5	7	14/8/2002
13	Residencial Eihom	argila silto porosa muito mole argila silto arenosa média e rija	2	90°	497	6,1	16	5	7	31/7/2002

	OBRA	SOLO	Sub Solos	GEOMETRIA			CHUMBADORES		ESP. CONCR. PROJ. (cm)	DATA
				ÂNGULO	ÁREA (m2)	ALTURA MÁX (m)	DIÂMETRO (mm)	COMP (ml)		
14	Edifício Maria Antonia	argila siltosa muito mole argila silto arenosa média	2	90°	618	7,6	16	4	7	10/10/2002
15	Edifício Amsterdam Residência	aterro de silte argila silto arenosa muito mole silte areno argiloso fofo e pouco compacto NA = 2m	2	90°	556	9,5	16	7	7	18/11/2002
16	Edifício Grafos	aterro de argila argila porosa silto arenosa muito mole e mole argila silto arenosa mole e rija NA = 2m	3	90°	916	9,7	16	6	7	26/2/2003
17	Edifício Tamandaré	argila areno siltosa	2	90°	466	6,15	16	5	7	15/4/2003
18	Residencial Shekinah	argila silto arenosa muito mole e média argila siltosa média e rija NA = 1m	3	90°	659	7	16	5	7	11/8/2003
19	Edifício Residencial R. Pa. Manoel da Paiva	argila silto arenosa mole NA = 2m	1	90°	257	5,95	16	5	7	23/8/2003
20	Edifício Aliança Liberal	argila silto arenosa areia fina e média silto argilosa NA = 2m	3	90°	739	7,9	16	6	7	8/8/2003
21	Edifício Residencial Al. Cd. Porto Alegre	argila silto arenosa muito mole, mole e média	2	90°	425	7	16	5	7	26/8/2003
22	Edifício Business Space Tower	aterro de argila com entulho argila orgânica siltosa areia fina e média siltosa NA=4m	2	90°	1065	6,9	16	7	7	4/9/2003

