

Aplicações Geoambientais de Solos Tropicais - COMPATIBILIDADE

- Maria Eugenia Gimenez Boscov

Solo saprolítico de filito

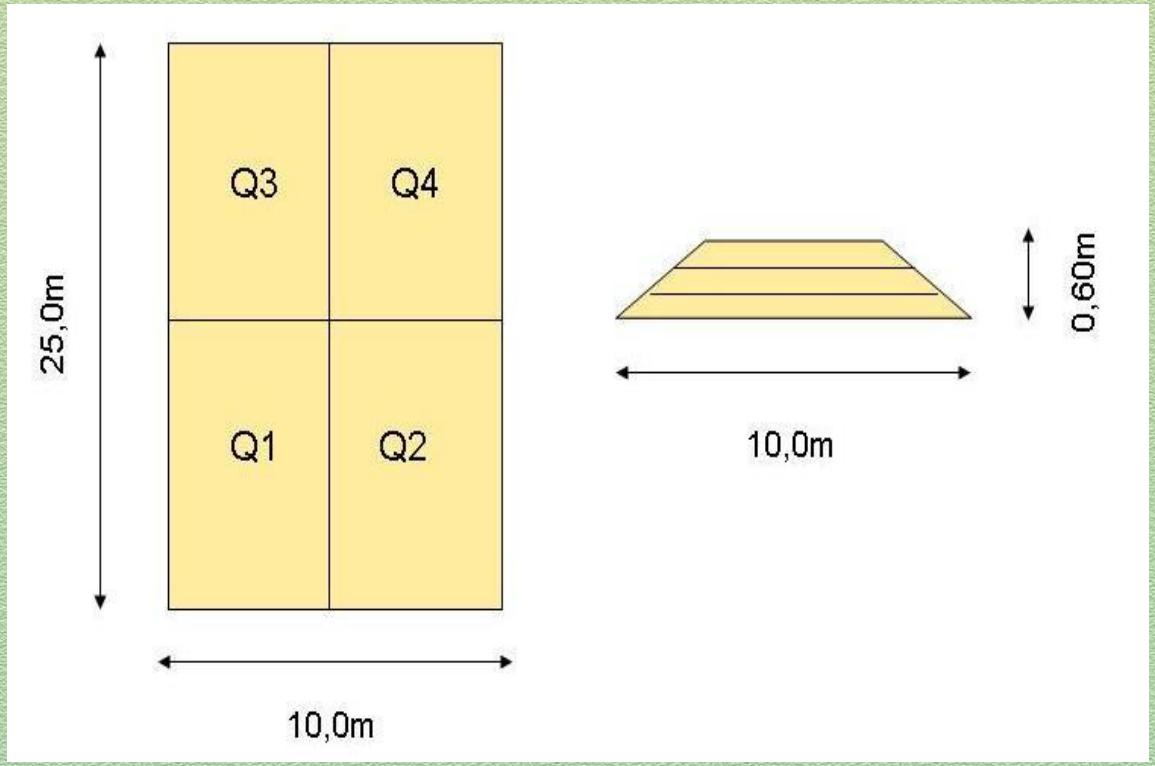
- 90% de finos
- LL=41%, IP=11%
- Quartzo e traços de muscovita, cronstedtita, caulinita, microclina e rutilo
- pH=5,1
- CTC=1,6 cmolc/kg

Solo saprolítico de filito

- 90% de finos
- LL=41%, IP=11%
- Quartzo e traços de muscovita, cronstedtita, caulinita, microclina e rutilo
- pH=5,1
- CTC=1,6 cmolc/kg

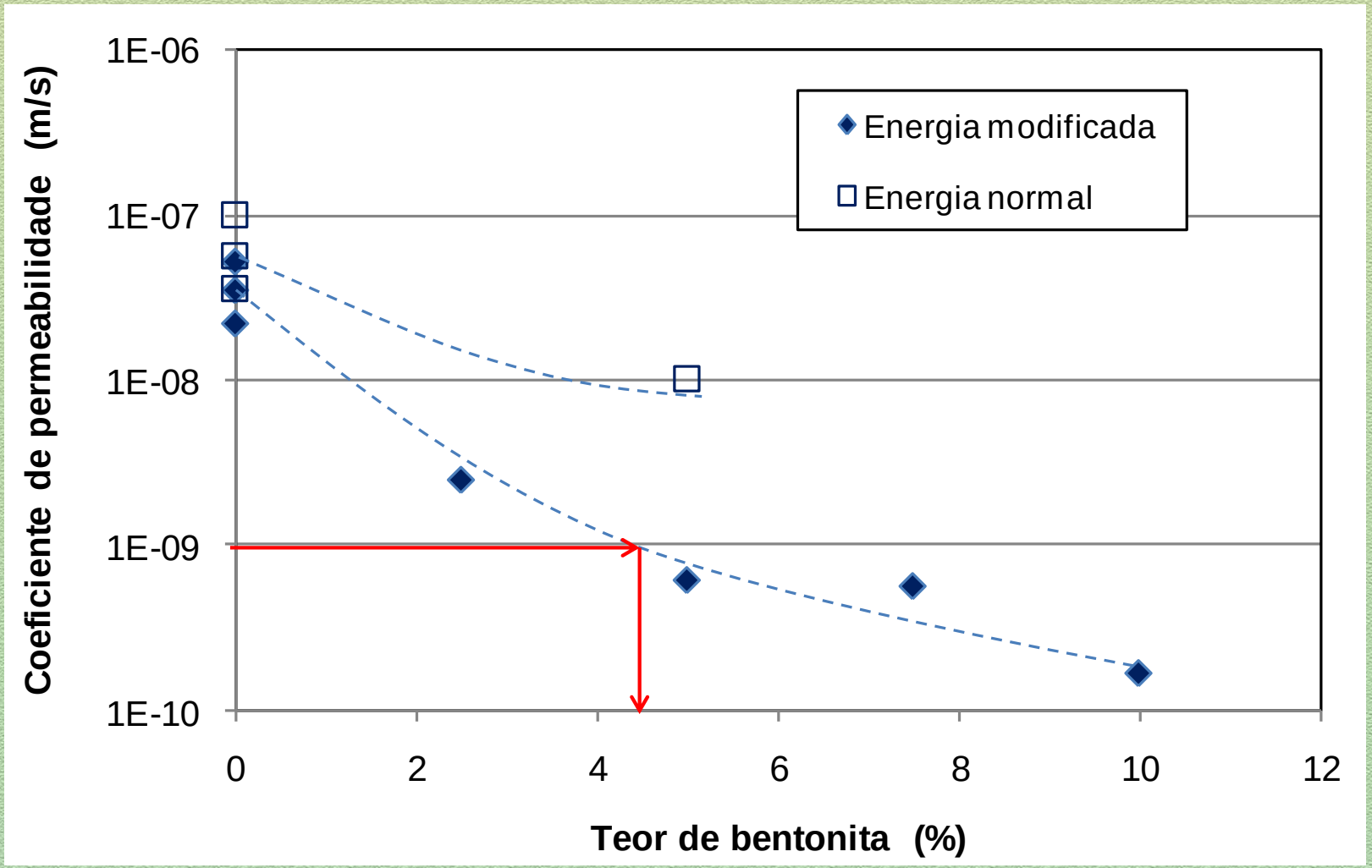
Aterro experimental

- A1: solo
- A2: solo + bentonita



Mistura solo-bentonita

(Ferrari, 2005; Soares, 2011; Boscov et al., 2011)



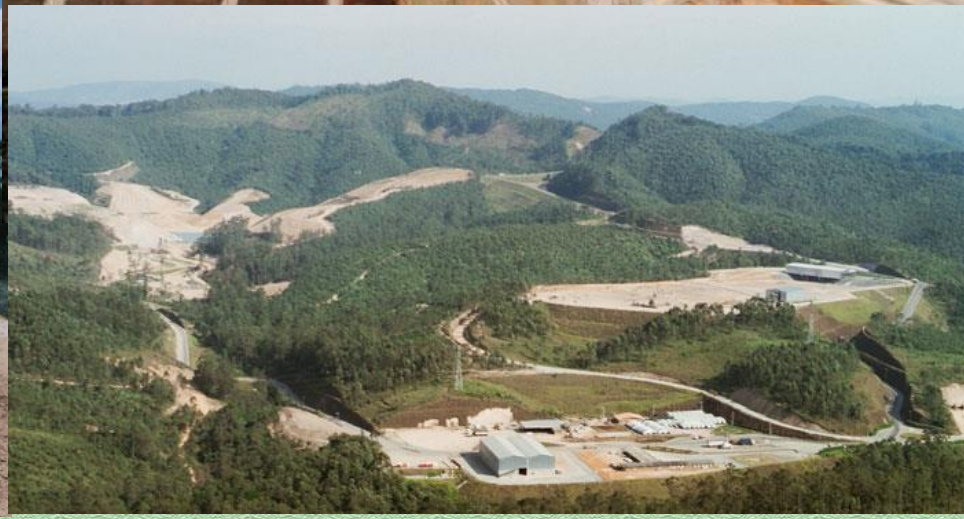
Mistura solo-bentonita

(Ferrari, 2005; Soares, 2011; Boscov et al., 2011)









Mistura solo-bentonita

(Ferrari, 2005; Soares, 2011; Boscov et al., 2011)

Material	Fluido	Resistência ao cisalhamento		Adensamento edométrico		Expansão	
		C (kPa)	φ (º)	C_c	C_e	σ_{exp} (kPa)	ε_{exp} (%)
Solo	Água	10	32	0,122	0,058	20	15
Solo	Lixiviado	15	28	0,143	0,078	23	9
Solo + 5% de bentonita	Água	16	29	0,145	0,074	34	21
Solo + 5% de bentonita	Lixiviado	14	28	0,168	0,076	18	5

Ensaio de permeabilidade de campo



Ensaio de permeabilidade com amostras indeformadas



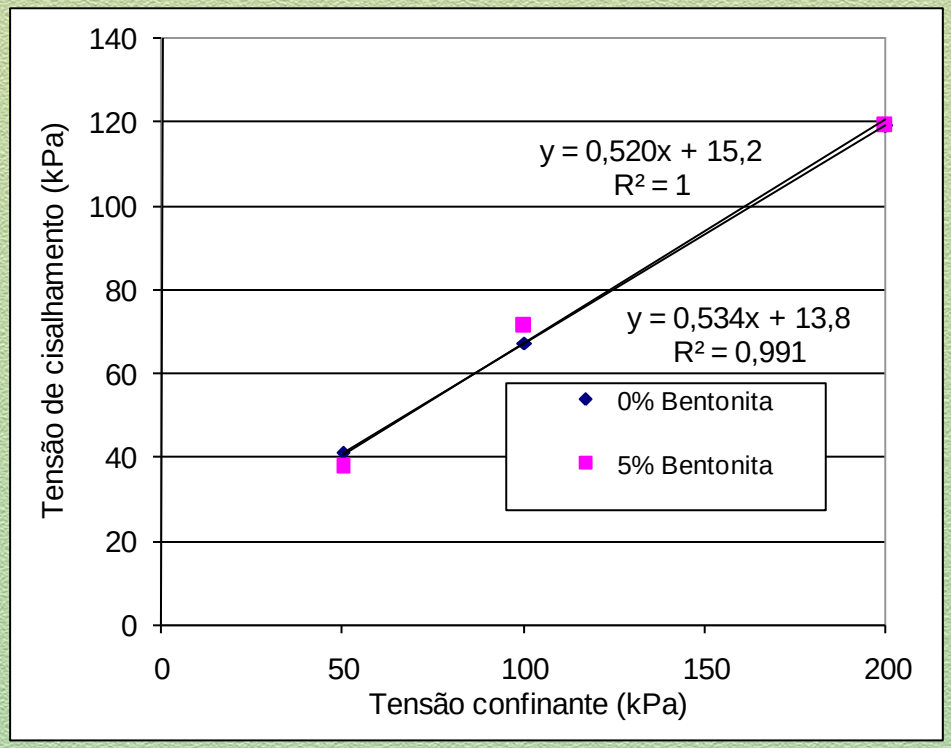
Ensaio de permeabilidade de campo

Aterro A1	
Ensaio	k (m/s)
Quadrante 3	2,2E-07
Quadrante 3-4	3,6E-08
Quadrante 2	2,8E-08
Média geométrica	6,1E-08
Média aritimética	9,5E-08

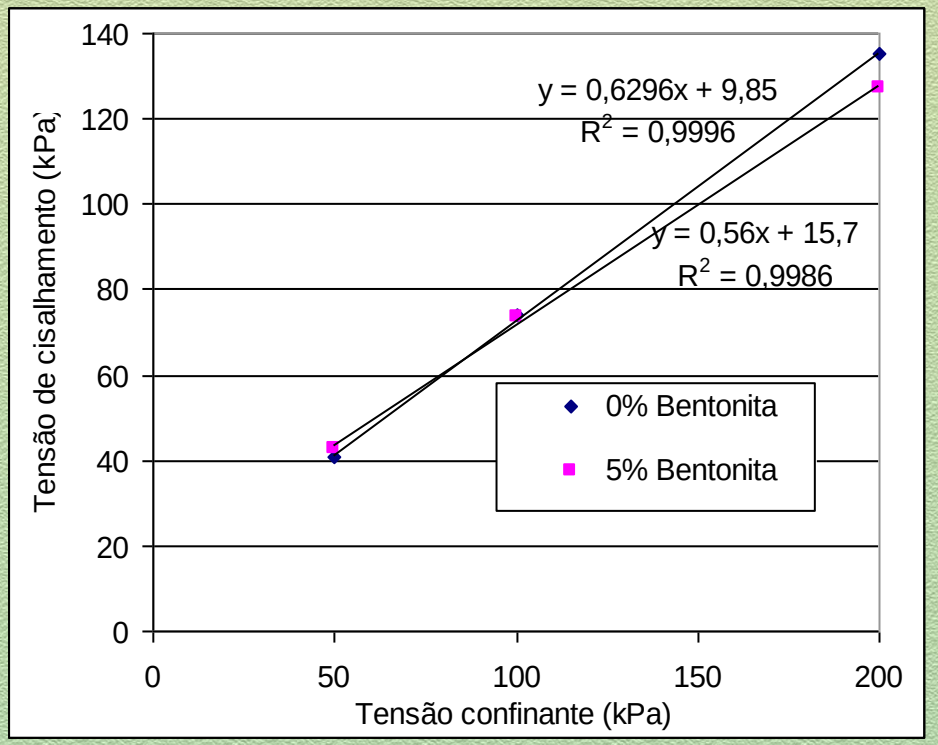
Aterro A2	
Ensaio	k (m/s)
Quadrante 3	3,0E-08
Quadrante 3-4	5,8E-09
Quadrante 2	2,0E-08
Média geométrica	1,5E-08
Média aritimética	1,8E-08

Ensaio de permeabilidade de campo

Aterro A1	
Ensaio	k (m/s)
Quadrante 1	5,1E-08
Quadrante 2	1,8E-08
Quadrante 3	2,7E-08
Quadrante 4	6,5E-08
Média geométrica	3,6E-08
Aterro A2	
Ensaio	k (m/s)
Quadrante 3	3,0E-08
Quadrante 3-4	5,8E-09
Quadrante 2	2,0E-08
Média geométrica	1,5E-08
Média aritimética	1,8E-08

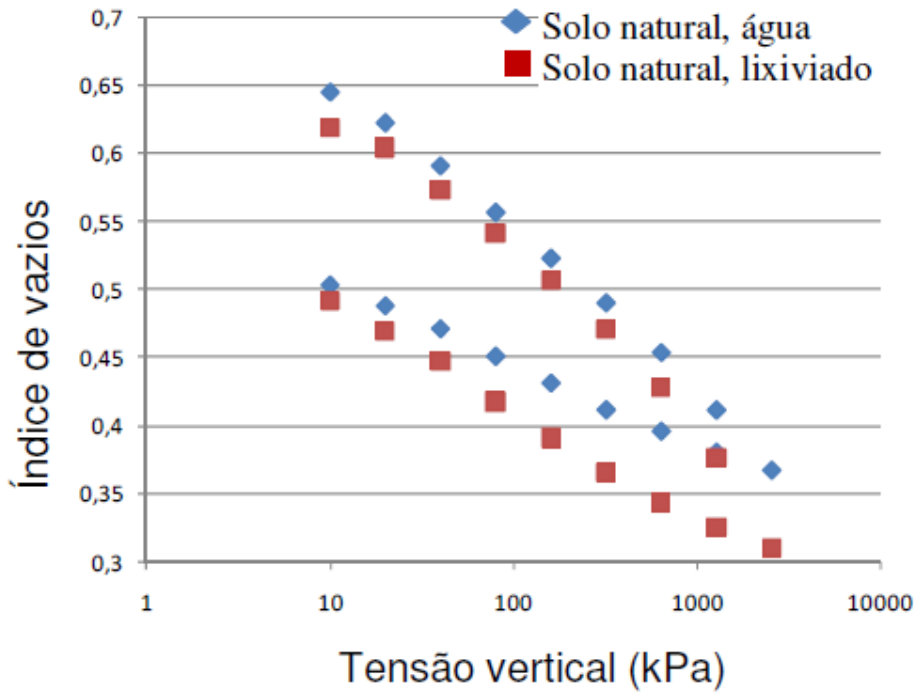


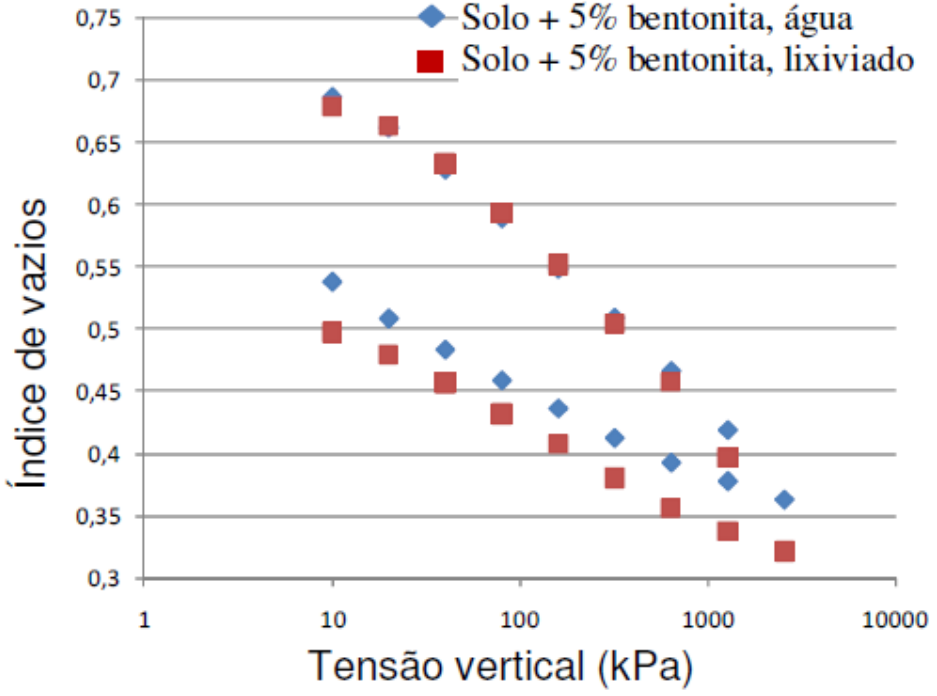
Água



Lixiviado




Solo natural, água
Solo natural, lixiviado
Índice de vazios
0,7
0,65
0,6
0,55
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
1
10
100
1000
10000
Tensão vertical (kPa)


Solo + 5% bentonita, água
Solo + 5% bentonita, lixiviado
Índice de vazios
0,75
0,7
0,65
0,6
0,55
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
1
10
100
1000
10000
Tensão vertical (kPa)

BACIAS DE DISPOSIÇÃO DE LAMA VERMELHA (PRODUÇÃO DE ALUMINA) (Braga, 2010)





BACIAS DE DISPOSIÇÃO DE LAMA VERMELHA (PRODUÇÃO DE ALUMINA) (Braga, 2010)

- Percolação de água:
  $k = 5$ a 7×10^{-10} m/s

- Percolação de solução concentrada de NaOH (1,2% a 5%):
  $k = 0,9$ a 2×10^{-10} m/s

BACIAS DE DISPOSIÇÃO DE LAMA VERMELHA (PRODUÇÃO DE ALUMINA) (Braga, 2010)

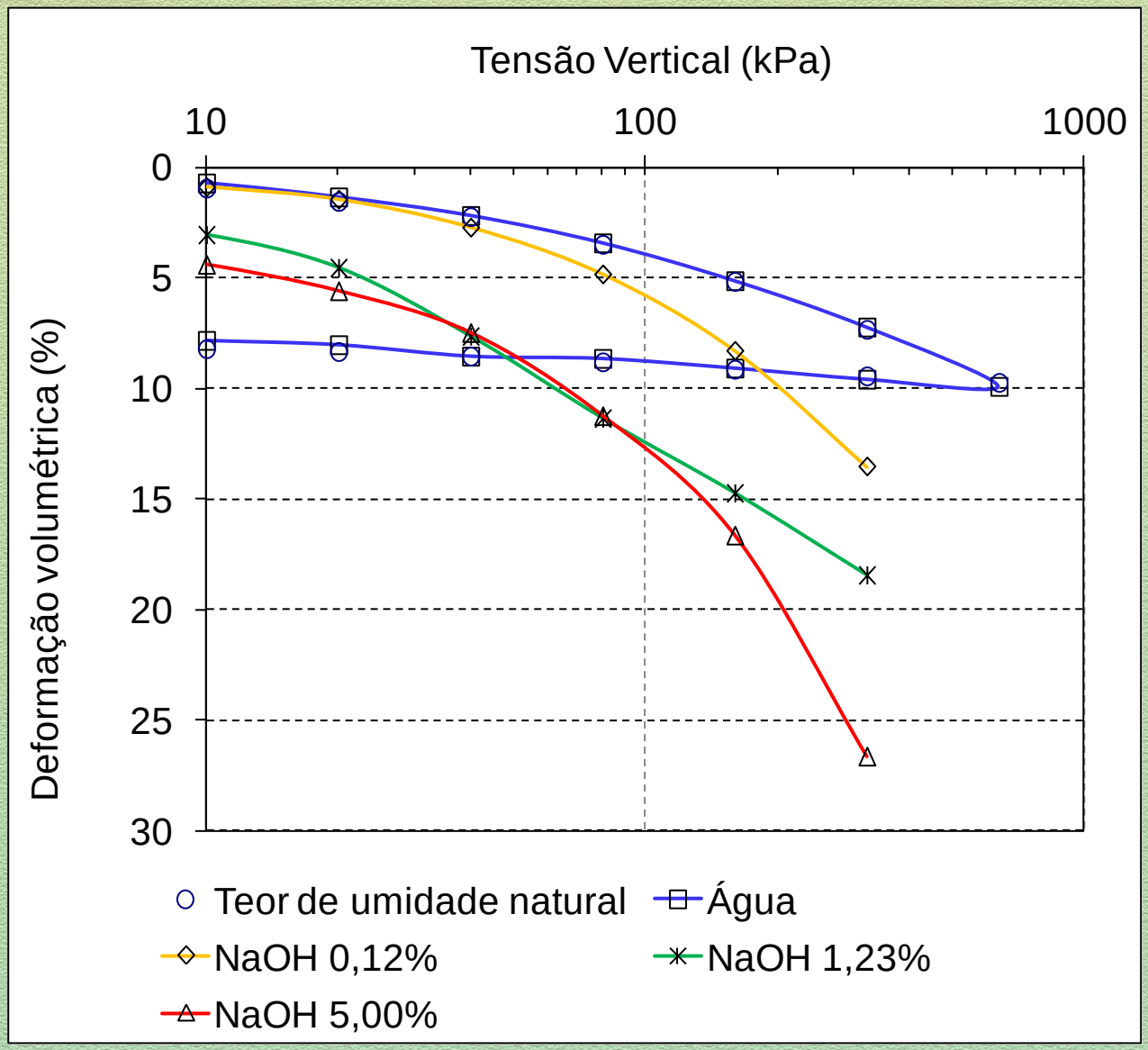








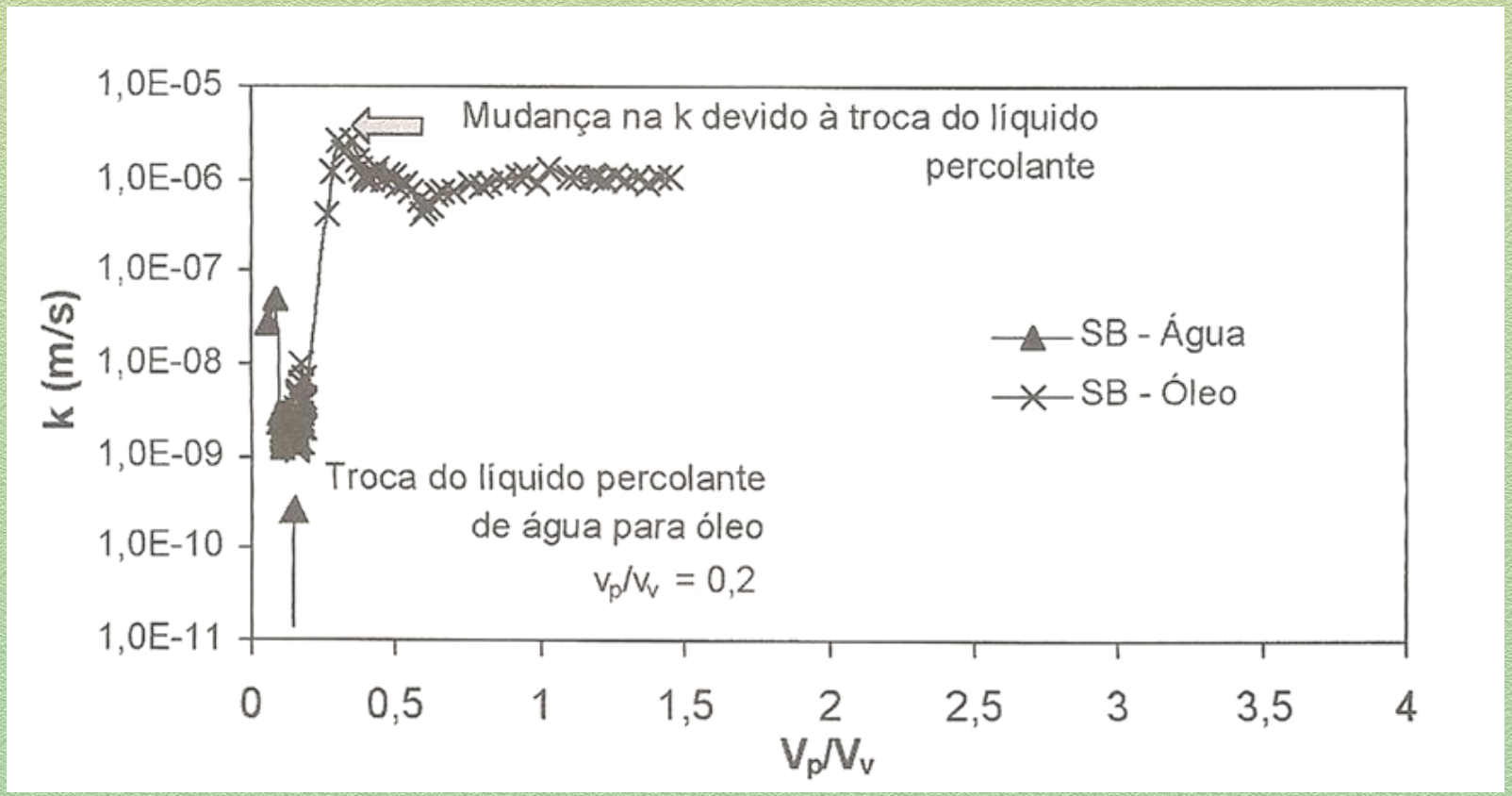
BACIAS DE DISPOSIÇÃO DE LAMA VERMELHA (PRODUÇÃO DE ALUMINA) (Braga, 2010)



Mistura solo-bentonita (Heineck et al., 2007)

- Bentonita sódica
- Teor de 12%
- Contaminação com óleo
- $K_w = 1{,}7 \times 10^{-9}$ m/s e $k_{óleo} = 9{,}6 \times 10^{-7}$ m/s




1,0E-05
1,0E-06
1,0E-07
1,0E-08
1,0E-09
1,0E-10
1,0E-11
k (m/s)
Mudança na k devido à troca do líquido percolante
SB - Água
SB - Óleo
Troca do líquido percolante de água para óleo
v_p/v_v = 0,2
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
V_p/V_v

Compatibilidade com percolado de RSU

(Correia, 2001)

Solo	SOB2	SAM2	SAM3
K_w	$1x10^{-5}$	$3x10^{-6}$	$5x10^{-5}$
K_{ch}	$2x10^{-7}$	$2x10^{-7}$	$3x10^{-7}$
K_w/k_{ch}	50	15	166

SOB2, SAM2, SAM3: solos do Distrito Federal