

ATERRO SANITÁRIO

BARRO ALTO

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE ESTABILIDADE DOS TALUDES

ATBA-MC-001

Outubro/2017

<i>n°</i>	<i>Descrição</i>	<i>Prep.</i>	<i>Aprov.</i>	<i>Data</i>
0	Emissão Inicial			Out/2017
REVISÕES				

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	3
3. ASPECTOS GEOTÉCNICOS.....	4
3.1 FUNDAÇÃO	4
3.2 ATERRO SANITÁRIO.....	5
3.2.1 Parâmetros de resistência	5
3.2.2 Peso específico.....	6
4. METODOLOGIA DE CÁLCULO.....	7
4.1 INTRODUÇÃO	7
4.2 FATORES DE SEGURANÇA ADMISSÍVEIS ADOTADOS.....	7
5. RESULTADOS DAS ANÁLISES	7
6. CONCLUSÕES.....	8

1. OBJETIVO

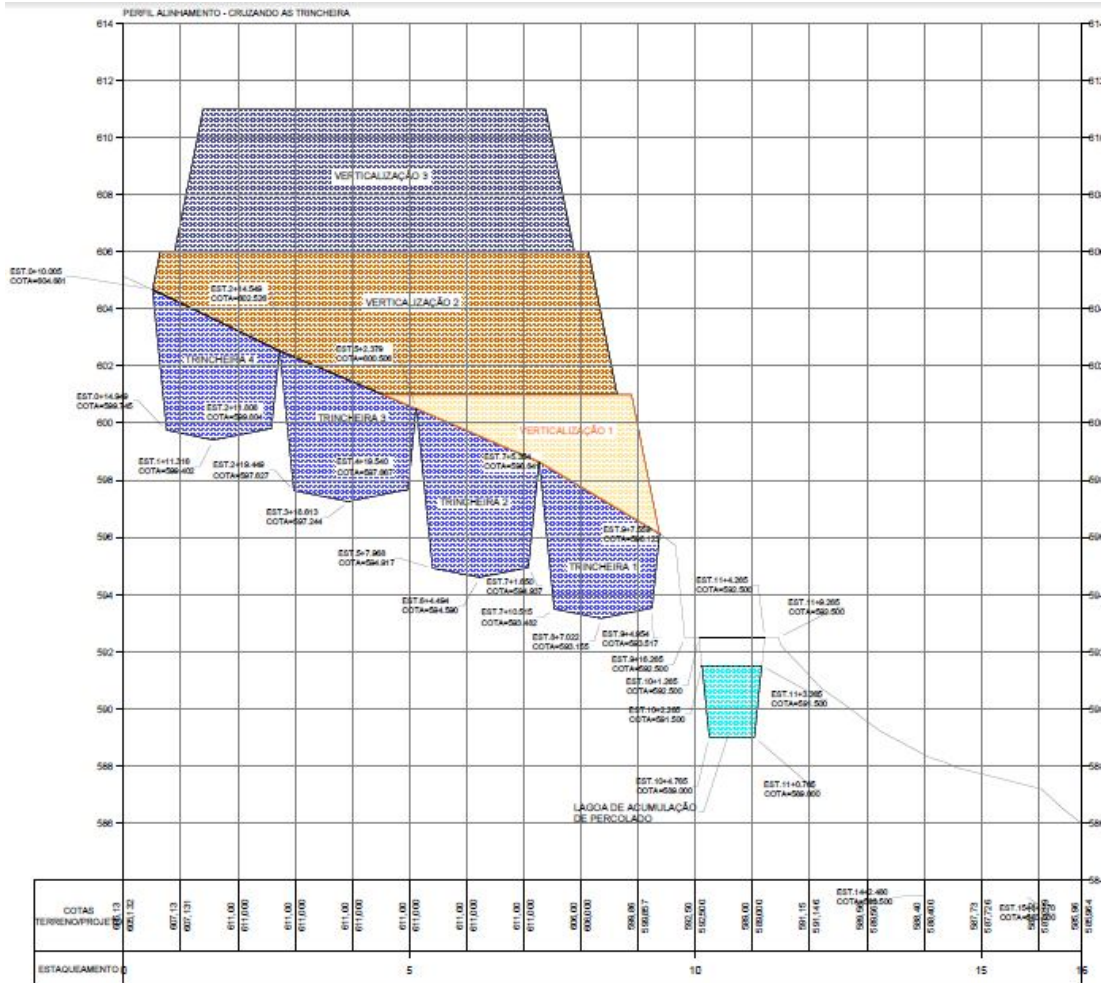
Esta memória de cálculo é referente à verificação das condições de estabilidade do aterro sanitário a ser implantado no município de Barro Alto / GO, levando em consideração a seção mais desfavorável sob o ponto de vista de estabilidade dos taludes.

Nela são apresentadas as características geotécnicas da fundação e dos materiais constituintes do aterro, assim como a metodologia de cálculo adotada nas análises de estabilidade e os resultados obtidos.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS



Figura 01. Planta geral



Seção transversal às trincheiras

3. ASPECTOS GEOTÉCNICOS

3.1 FUNDAÇÃO

Conforme “LAUDO TÉCNICO GEOLÓGICO/HIDROLOGICO PARA ATERRO SANITARIO”, foram executados 5 sondagens a trado na região de implantação do aterro, com profundidade de aproximadamente 12 m indicando material argiloso medianamente compacto. Não foi encontrado nível d’água nas sondagens.

Considerando as informações disponíveis, optou-se pela adoção de parâmetros de resistência conservadores indicados na tabela 3.

Apesar das sondagens não apresentarem nível d’água, optou-se conservadoramente pela adoção de nível d’água no contato do terreno natural com o aterro.

3.2 ATERRO SANITÁRIO

O aterro sanitário será composto por resíduos urbanos e por resíduos de demolição e construção.

Os parâmetros geotécnicos da massa de resíduos constituinte do aterro adotados nas análises de estabilidade foram determinados com base na bibliografia técnica disponível considerando o processo de decomposição do material a longo prazo.

3.2.1 Parâmetros de resistência

A figura abaixo apresenta duas faixas de parâmetros de resistência c (coesão) e ϕ (ângulo de atrito) recomendadas em bibliografias internacionais para resíduos sólidos obtidas através de ensaios de laboratório e retro-análises. Em vermelho estão indicados os parâmetros obtidos por Kaimoto & Cepollina (1997), considerando-se retroanálises efetuadas em deslizamento ocorrido no Aterro Sanitário Bandeirantes em 1991.

Os parâmetros obtidos por Kaimoto & Cepollina (1997), também são apresentados na tabela 1.

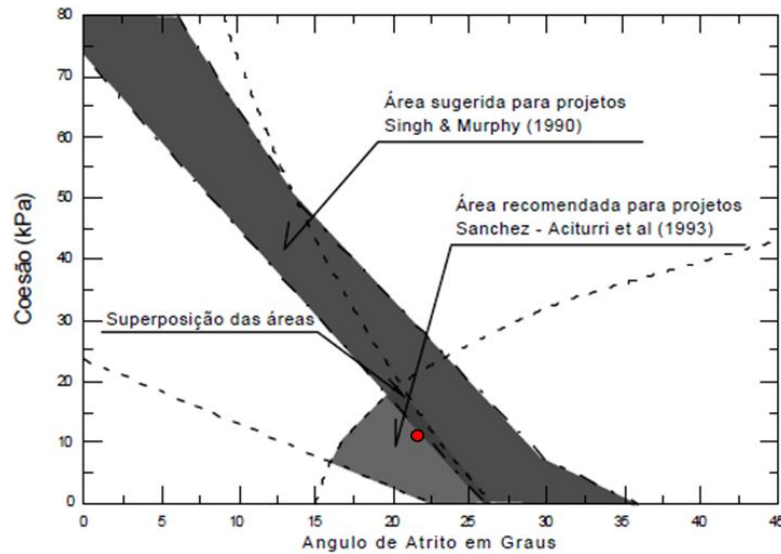


Figura 3- Parâmetros de resistência propostos na bibliografia

Tabela 2.12: Parâmetros de cisalhamento para o lixo (Kaimoto & Cepollina, 1997)

Discriminação	ϕ' (°)	c' (kPa)
Lixos antigos e drenagem insatisfatória	22°	13,5
Lixos com disposição superior a 2 anos, associados a uma drenagem interna mais intensa	22°	16
Lixos recentes com disposição inferior a 2 anos, submetidos a uma intensa drenagem interna	28°	16

Tendo em vista que os parâmetros obtidos por Kaimoto & Cepollina (1997) para aterros antigos e com drenagem insatisfatória se encontram na intersecção das duas faixas propostas, considerou-se conservador a adoção destes parâmetros para o presente estudo.

Foi considerado ainda poropressão no maciço do aterro em função da percolação do chorume e pressão dos gases oriundos da decomposição da matéria orgânica, utilizando o coeficiente de poropressão “ r_u ”, definido pela relação entre poropressão e tensão vertical.

$$r_u = u/y \cdot h$$

Onde:

- u = Poropressão medida (kPa)
- y = Peso específico dos RSU (kN/m^3)
- h = Altura de lixo acima de onde está se medindo a poropressão (m)

Nas análises foi adotado coeficiente de poropressão “ r_u ” = 0,4 no maciço do aterro, que pode ser considerado bastante conservador em função da pequena altura e existência de sistema de drenagem do chorume.

3.2.2 Peso específico

Abaixo é apresentada tabela com valores de pesos específicos recomendados para resíduos sólidos urbanos.

Tabela 2.5 - Peso específico do RSU segundo diversos autores (ENGECORPS, 1996).

DESCRIÇÃO	PESO ESPECÍFICO (kN/m^3)	AUTOR
RSU não compactado	2,4 a 2,7	Merz, R.C. (1962)
RSU medianamente compactado	4,7 a 6,3	Owers (1993)
RSU bem compactado	8,6 a 9,4	Owers (1993)
RSU bem compactado	7,0 a 14,0	Landva, A.O. (1990)
RSU bem compactado	8,0 a 12,0	Sowers (1968)
RSU enfardado	8,6 a 14,1	Owers (1993)

Levando em consideração a grande quantidade de resíduos de demolição e construção a serem destinados ao aterro em questão, optou-se pela adoção de peso específico de 12 kN/m^3 , próximo ao limite máximo recomendado.

No quadro abaixo são apresentados os parâmetros geotécnicos adotados nas análises.

Tabela 3 - Parâmetros geotécnicos adotados nos estudos de estabilidade.

SOLO	γ_h (kN/m^3)	OP. LONGO PRAZO		
		c' (kN/m^2)	ϕ' (°)	r_u
TERRENO NATURAL ARGILOSO COMPACTO	16	10,0	25,0	0
ATERRO SANITÁRIO	12	13,5	22,0	0,4

4. METODOLOGIA DE CÁLCULO

4.1 INTRODUÇÃO

Os cálculos de estabilidade foram desenvolvidos com auxílio do programa computacional SLOPE/W, desenvolvido pela GEO-SLOPE International Ltd.

As análises de estabilidade foram realizadas em termos de tensões efetivas considerando-se superfícies potenciais de ruptura circulares. Os métodos de cálculo empregados nas análises são baseados na Teoria de Equilíbrio Limite, são eles: Bishop Simplificado, Janbu Modificado e Morgenster-Price.

4.2 FATORES DE SEGURANÇA ADMISSÍVEIS ADOTADOS

Na tabela 4 são apresentados os fatores de segurança admissíveis adotados no projeto.

Tabela 4 – Fator de segurança mínimo admissível no projeto

CONDIÇÃO DE CARREGAMENTO	FS _{adm.}
OPERAÇÃO LONGO PRAZO	1,5

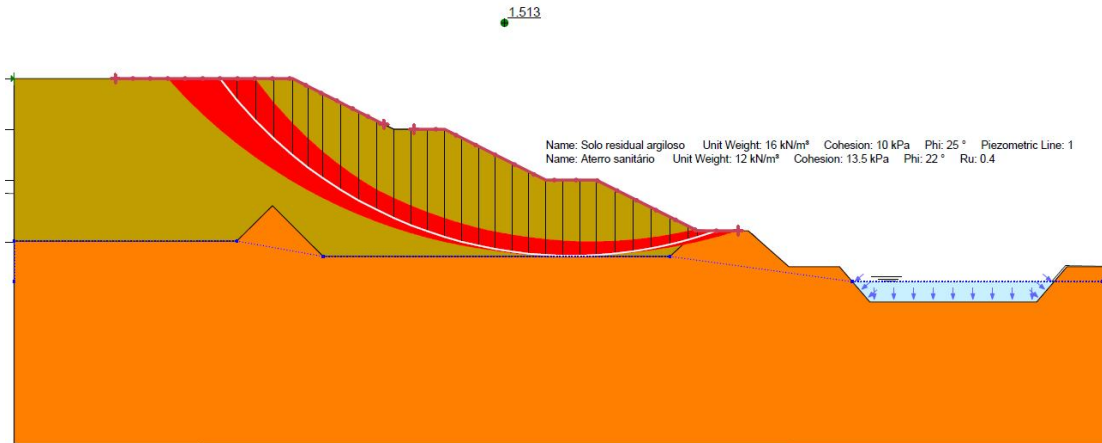
5. RESULTADOS DAS ANÁLISES

Foram avaliadas duas condições de ruptura uma passando apenas pelo aterro, chamada de “ruptura local” e outra passando também pela fundação, chamada de “ruptura global”. O resumo dos resultados das análises é apresentado na tabela seguinte. As análises realizadas são apresentadas graficamente abaixo.

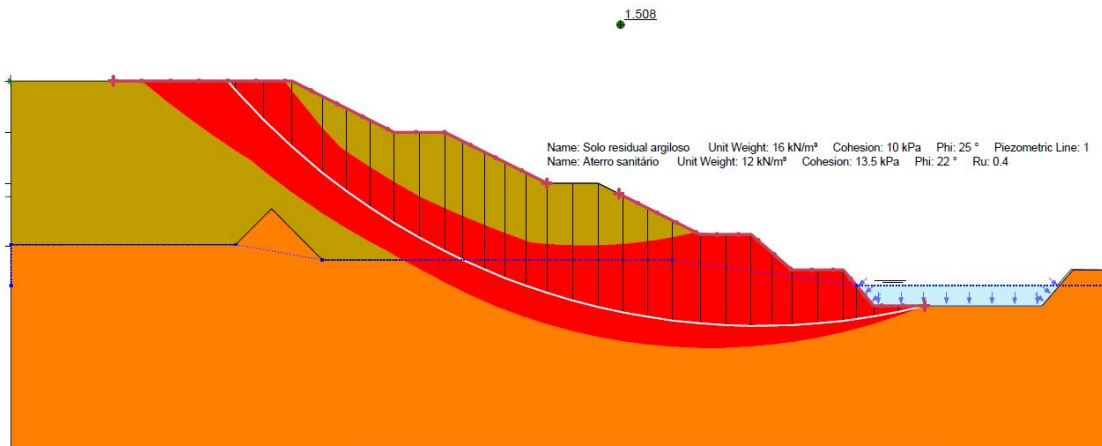
Tabela 5 – Resumo dos resultados das análises

Seção de Análise	Condição de Carregamento	Fatores de Segurança	
		FS _{admissível}	FS _{calculado}
Transversal às trincheiras	RUPTURA LOCAL	1,5	1,513
	RUPTURA GLOBAL	1,5	1,508

- Ruptura local



- Ruptura global



6. CONCLUSÕES

Os resultados das análises apresentam condições de estabilidade satisfatórias para o aterro sanitário considerando-se as condições de carregamento verificadas, os parâmetros geotécnicos adotados e os fatores de segurança admissíveis adotados.


Antonio Augusto Finotti Borges
CREA: 16500/D-GO