

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	iii
LISTA DE SÍMBOLOS.....	iv
RESUMO.....	vi
ABSTRACT	vii
1 – INTRODUÇÃO	1
2 – OBJETIVOS.....	3
3 – JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	4
4 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
4.1 – Geração de gases em aterros de resíduos sólidos	6
4.1.1 – Mecanismos de geração de gases em aterros	6
4.1.2 – Decomposição biológica e fases de produção do gás.....	7
4.1.2.1 – Fase I: Fase de ajuste inicial	8
4.1.2.2 – Fase II: Fase de transição.....	8
4.1.2.3 – Fase III: Fase ácida.....	8
4.1.2.4 – Fase IV: Fase de fermentação do metano	9
4.1.2.5 – Fase V: Fase de maturação	10
4.1.3 – Composição do gás de aterro.....	11
4.1.4 – Fatores que afetam a geração dos gases	11
4.1.4.1 – Disponibilidade de nutrientes	12
4.1.4.2 – Temperatura.....	12
4.1.4.3 – Umidade.....	12
4.1.4.4 – pH.....	13
4.1.4.5 – Condições atmosféricas	14
4.1.4.6 – Idade do resíduo.....	14
4.1.4.7 – Variação do nível d'água	15
4.1.5 – Impactos ambientais do gás de aterro.....	16
4.1.5.1 – Efeito estufa.....	16
4.1.5.2 – Risco de explosão	16
4.2 – Movimento de gases na massa de lixo	17
4.2.1 – Mecanismos de transporte dos gases	18
4.3 – Cobertura final dos resíduos sólidos urbanos	19

4.3.1 – Alguns tipos de camada de cobertura	20
4.3.1.1 – Cobertura básica de solo	21
4.3.1.2 – Cobertura de argila compactada.....	21
4.3.1.3 – Cobertura de geossintético	22
4.3.1.4 – Barreira capilar.....	23
4.3.1.5 – Barreira anisotrópica.....	24
4.3.1.6 – Cobertura evapotranspirativa	24
4.4 – Fluxo de gases em solos.....	28
4.4.1 – Diferenças entre as propriedades do gás e da água	28
4.4.2 – Permeabilidade ao gás	29
4.4.3 – Fluxo difusivo do gás	30
4.5 – Técnica fototérmica	31
4.6 – O efeito fotoacústico.....	32
5 – METODOLOGIA EXPERIMENTAL.....	34
5.1 – Introdução	34
5.2 – Ensaio de caracterização do solo	34
5.3 – Permeabilidade à água sob carga variável	35
5.4 – Permeabilidade à água sob carga constante.....	35
5.5 – Permeabilidade ao ar	37
5.6 – Sucção do solo compactado.....	41
5.7 – Teste de capilaridade.....	47
5.8 – Determinação dos coeficientes de difusão aos gases O ₂ e CO ₂	47
5.9 – Espectroscopia de fluorescência de raios-x por dispersão de energia (EDX)	54
6 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	55
6.1 – Introdução	55
6.2 – Ensaio de caracterização do solo	55
6.3 – Permeabilidade à água sob carga variável	58
6.4 – Permeabilidade à água sob carga constante.....	59
6.5 – Permeabilidade ao ar	61
6.6 – Sucção do solo compactado.....	63
6.7 – Testes de capilaridade.....	69
6.8 – Determinação dos coeficientes de difusão aos gases O ₂ e CO ₂	69

6.9 – Espectroscopia de fluorescência de raios-x por dispersão de energia (EDX)	80
7 – CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS	81
7.1 – Conclusões	81
7.2 – Sugestões para futuras pesquisas.....	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXO 1 – CURVAS CARACTERÍSTICAS	90
ANEXO 2 – CURVAS DE DIFUSÃO	93