

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**Programa de Pós-graduação em Saneamento,  
Meio Ambiente e Recursos Hídricos**

**DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS POTENCIALMENTE  
INFECTANTES DE SERVIÇOS DE SAÚDE  
EM CÉLULA ESPECIAL E POR CO-DISPOSIÇÃO COM  
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

**Noil Amorim de Menezes Cussiol**

**Belo Horizonte**

**2005**

**Noil Amorim de Menezes Cussiol**

**DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS POTENCIALMENTE  
INFECTANTES DE SERVIÇOS DE SAÚDE  
EM CÉLULA ESPECIAL E POR CO-DISPOSIÇÃO COM  
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos dos Departamentos de Engenharia Sanitária e Ambiental e de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais.

Área de concentração: Meio Ambiente

Linha de pesquisa: Resíduos de Serviços de Saúde

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> D<sup>ª</sup> Liséte Celina Lange  
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da  
Universidade Federal de Minas Gerais

Co-orientador: Prof. Dr. Valter Roberto Linardi  
Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal  
de Minas Gerais

**Belo Horizonte  
Escola de Engenharia da UFMG  
2005**

Cussioli, Noil Amorim de Menezes

C986d Disposição final de resíduos potencialmente infectantes de serviços de saúde em célula especial e por co-disposição com resíduos sólidos urbanos [manuscrito] / Noil Amorim de Menezes. — 2005.  
334 f. , enc. : il.

Orientadora: Liséte Celina Lange

Co-orientador: Valter Roberto Linardi

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos.

Bibliografia: f.: 194 - 203



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

*Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos*

Av. Contorno 842 – 7º andar 30110-060 Belo Horizonte – BRASIL

Tel: 55 (31) 3238-1882 Fax: 55 (31) 3238-1882 posgrad@desa.ufmg.br

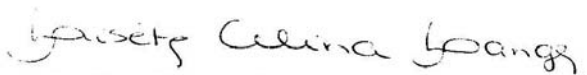
www.smarh.eng.ufmg.br

## FOLHA DE APROVAÇÃO

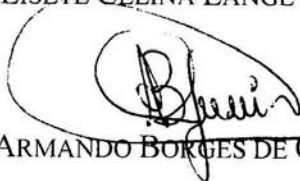
Disposição Final de Resíduos Potencialmente Infectantes de Serviços  
de Saúde em Célula Especial e por Co-Disposição  
com Resíduos Sólidos Urbanos

**NOIL AMORIM DE MENEZES CUSSIOL**

Tese defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Senhores:



Profa LISÉTE CELINA LANGE



Prof. ARMANDO BORGES DE CASTILHO JÚNIOR



Prof. CARLOS AUGUSTO DE LEMOS CHERNICHARO



Prof. EDUARDO VON SPERLING

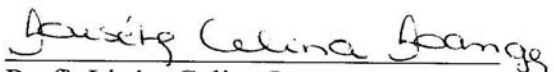


Aprovada pelo Colegiado do PG SMARH

Versão Final aprovada por



Profa. Mônica Maria Diniz Leão  
Coordenadora



Profª. Liséte Celina Lange  
Orientadora

Belo Horizonte, 30 de setembro de 2005.

## AGRADECIMENTOS

"O que a gentileza livremente oferece,  
agradecimentos não podem pagá-lo".

John Masefield, 1878 - 1967

Em primeiro lugar e sempre, quero agradecer à Fonte de tudo que existe e da própria vida.

Com profundo amor e humilde gratidão, agradeço aos grandes mestres de Reiki e a Sri Sathya Sai Baba, meus mestres espirituais, a quem eu dedico este trabalho.

Aos meus pais, Rubens Vieira de Menezes e Celeste Amorim de Menezes, que me educaram dentro dos princípios dos valores humanos e cumpriram o que sempre diziam: *"como não temos bens materiais, deixaremos o saber para nossos filhos"*.

Ao meu marido, Adelino Cussioli Filho, pelo apoio incondicional, além da paciência e do companheirismo em todos os momentos da minha vida.

Aos meus filhos, Tiago e Sílvia, dádivas divinas, pelas horas que não passamos juntos, pelas coisas que deixamos de fazer, mas, principalmente, pela compreensão e força que me deram, no decorrer do trabalho.

À Prof<sup>a</sup> D<sup>ca</sup> Liséte Celina Lange, do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG, pela presteza, competência, segurança, incentivo e amizade com que conduziu a orientação deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Valter Roberto Linardi, pelo suporte em Microbiologia e por ter confiado em minhas possibilidades, ainda que não me conhecesse.

Aos dirigentes e respectivas equipes da Comissão de Infecção Hospitalar do Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte, do Hospital João XXIII e do Hospital Eduardo de Menezes pela cessão dos resíduos potencialmente infectantes para a pesquisa.

Ao Gustavo Henrique Tetzl Rocha, pela acolhida da idéia em dividir comigo a infraestrutura que montou para a sua dissertação de mestrado, execução e colaboração em todas as vezes em que foi solicitada.

À Célia Fátima Machado pela amizade, presteza e pelo importante apoio e competência da qual pude me beneficiar na execução da segunda etapa da tese.

Ao Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN, por permitir a execução desta pesquisa, pela disponibilização de recursos humanos e a construção do Laboratório de Resíduos – LARES, para executar o projeto.

Ao Adair Generoso do Carmo, Francisco Donizete Cândido e Antônio de Jesus Temóteo pelo empenho demonstrado no desempenho de suas tarefas e pela amizade.

À Maria Judite Afonso Haucz, Antônio Juscelino Pinto, Sandro R. N. Seles e Maria das Graças Pinho, pela amizade e presteza por estarem sempre solícitos em todos os momentos que precisei dos seus serviços técnicos e de secretária.

À equipe da biblioteca do CDTN, pela colaboração na busca das publicações solicitadas e, em especial, à Lenira L. S. P. Ferreira, pela revisão e formatação das Referências Bibliográficas.

À Fundação Nacional de Saúde - FUNASA pelo apoio financeiro.

À Secretaria Municipal de Limpeza Urbana pela disponibilização de dados técnicos e infraestrutura básica (veículo coletor e guarnição) para a coleta dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.

À Gerência de Manutenção Viária da regional Pampulha, da SUDECAP/PBH, pela disponibilização de solo, para a cobertura dos resíduos nos reatores.

A todo corpo técnico e administrativo dos laboratórios Biológica, Limnos e Hidrocepe, pela atenção e colaboração.

À MERCK pela doação de meios de cultura para a execução da segunda etapa da pesquisa.

À LABORCLIN, pela doação dos discos de antibióticos para a segunda e terceira etapas da pesquisa.

À DESCARPACK pela doação das máscaras respiratórias para a terceira etapa da pesquisa.

À Fundação Ezequiel Dias – FUNED pela infraestrutura laboratorial para a execução da segunda etapa da pesquisa.

A todos aqueles que contribuíram para enriquecer este trabalho, seja na forma técnica ou seja na forma afetiva.

Essas pessoas e instituições são tesouros, como todos nós o somos, e eu sou grata a elas por isso. Obrigado a todos. Meu trabalho foi enriquecido por vocês.

# SUMÁRIO

	Página
<b>Lista de figuras.....</b>	<b>x</b>
<b>Lista de tabelas.....</b>	<b>xiv</b>
<b>Lista de anexos.....</b>	<b>xvi</b>
<b>Lista de abreviaturas e siglas.....</b>	<b>xvii</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>xviii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>xx</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 APRESENTAÇÃO DA TESE .....	4
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
2.1 GERAL .....	5
2.2 ESPECÍFICOS.....	5
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
3.1 ASPECTOS LEGAIS E NORMALIZADORES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	6
3.1.1 <i>A legislação federal brasileira sobre resíduos sólidos e águas residuárias</i> .....	7
3.1.2 <i>A legislação do estado de Minas Gerais sobre resíduos sólidos e águas residuárias..</i>	11
3.1.3 <i>As normas técnicas da ABNT</i> .....	13
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS, SAÚDE E MEIO AMBIENTE .....	13
3.2.1 <i>Classificação dos resíduos sólidos</i> .....	15
3.2.2 <i>Epidemiologia dos resíduos sólidos urbanos</i> .....	16
3.2.2.1 Principais vetores veiculadores de moléstias .....	18
3.2.2.2 Vias de contaminação .....	22
3.2.3 <i>Disposição final dos resíduos sólidos no Brasil</i> .....	23
3.2.4 <i>Degradação de resíduos sólidos urbanos</i> .....	25
3.3 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DA SAÚDE .....	30
3.3.1 <i>Definições e origens dos resíduos de serviços da saúde</i> .....	30
3.3.2 <i>Classificação dos resíduos de serviços de saúde no Brasil segundo a RDC n.306/2004 da ANVISA e Resolução n.358/2005 do CONAMA</i> .....	32
3.3.3 <i>Taxa de geração e composição dos resíduos de serviços de saúde</i> .....	36
3.3.4 <i>Potencial de risco dos resíduos de serviços de saúde</i> .....	39
3.3.5 <i>Ocorrência e sobrevivência de microrganismos nos resíduos de serviços de saúde e em líquidos lixiviados de aterros sanitários</i> .....	42
3.3.6 <i>Disposição final dos resíduos de serviços de saúde</i> .....	46
3.4 TÓPICOS EM MICROBIOLOGIA .....	48
3.4.1 <i>Microbiota normal do corpo humano</i> .....	49
3.4.2 <i>Bactérias de interesse em clínica médica</i> .....	51
3.4.3 <i>Epidemiologia das doenças infecciosas</i> .....	52
3.4.3.1 Infecções exógenas.....	52
3.4.3.2 Infecções endógenas .....	53
3.4.3.3 Infecções hospitalares .....	54
3.4.4 <i>Resistência bacteriana a drogas</i> .....	54
3.4.4.1 Resistência natural e adquirida .....	54
3.4.4.2 Capacidade de adquirir resistência pelas diferentes bactérias.....	55
3.4.4.3 Bactérias multirresistentes .....	55
3.4.5 <i>Antimicrobianos</i> .....	56
3.4.6 <i>Microrganismos indicadores de poluição</i> .....	59
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>63</b>

4.1	CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS POTENCIALMENTE INFECTANTES PRESENTES NOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	63
4.2	CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE LÍQUIDOS LIXIVIADOS DO ATERRO SANITÁRIO DE BELO HORIZONTE.....	67
4.3	AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE NO SOLO.....	71
4.3.1	<i>Reconhecimento dos riscos ambientais</i> .....	72
4.3.2	<i>Aparato experimental</i> .....	73
4.3.3	<i>Dados sobre a coleta dos RSU e RSS</i> .....	78
4.3.3.1	Resíduos sólidos urbanos.....	78
4.3.3.2	Resíduos de serviços de saúde.....	79
4.3.4	<i>Triagem dos resíduos</i> .....	82
4.3.5	<i>Implantação do sistema</i> .....	83
4.3.6	<i>Monitoramento do sistema</i> .....	87
4.3.6.1	Parâmetros físico-químicos e microbiológicos de análise dos resíduos sólidos e líquidos lixiviados.....	88
4.3.6.2	Amostragem inicial dos resíduos sólidos.....	91
4.3.6.3	Amostragem final dos resíduos sólidos.....	91
4.3.6.4	Amostragem dos líquidos lixiviados.....	93
4.3.7	<i>Descomissionamento da instalação</i> .....	93
4.4	TRATAMENTO DOS DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	94
4.4.1	<i>Estatística descritiva</i> .....	95
4.4.2	<i>Comparações de médias</i> .....	95
4.4.3	<i>Correlações</i> .....	96
4.4.4	<i>Análise fatorial</i> .....	96
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>98</b>
5.1	CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS POTENCIALMENTE INFECTANTES PRESENTES NOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	98
5.2	CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE LÍQUIDOS LIXIVIADOS DO ATERRO SANITÁRIO DE BELO HORIZONTE.....	107
5.2.1	<i>Parâmetros físico-químicos</i> .....	107
5.2.2	<i>Parâmetros microbiológicos</i> .....	109
5.2.2.1	Coliformes totais, coliformes termotolerantes e enterococos.....	110
5.2.2.2	<i>Clostridium perfringens</i> e bactérias aeróbias.....	112
5.2.2.3	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	113
5.2.2.4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	114
5.2.3	<i>Susceptibilidade a antimicrobianos das linhagens de Pseudomonas aeruginosa</i> .....	116
5.2.4	<i>Interpretação global dos resultados pela análise fatorial por componentes principais</i> .....	119
5.3	AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM CÉLULAS EXPERIMENTAIS.....	123
5.3.1	<i>Análise do solo de cobertura</i> .....	126
5.3.2	<i>Análise dos resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento</i> .....	126
5.3.2.1	Parâmetros físico-químicos.....	126
5.3.2.2	Parâmetros microbiológicos.....	127
5.3.2.3	Susceptibilidade aos antimicrobianos.....	134
5.3.3	<i>Análise dos líquidos lixiviados</i> .....	142
5.3.3.1	Parâmetros físico-químicos.....	143
5.3.3.2	Parâmetros microbiológicos.....	151
5.3.3.3	Susceptibilidade aos antimicrobianos testados.....	157
5.3.3.4	Análise consolidada dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos.....	162
5.3.4	<i>Interpretação dos resultados pela análise fatorial por componentes principais</i> .....	172
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>177</b>
6.1	CONCLUSÕES POR ETAPA DE TRABALHO.....	177



6.1.1	<i>Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos</i> .....	177
6.1.2	<i>Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte</i> .....	178
6.1.3	<i>Avaliação de metodologias de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde</i> .....	182
6.2	CONCLUSÃO CONSOLIDADA .....	187
6.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	189
<b>7</b>	<b>RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS</b> .....	<b>192</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>194</b>

## **ANEXOS**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Possíveis vias de transmissão de doenças por agentes patogênicos provenientes dos resíduos urbanos.....	23
Figura 3.2: Domicílio de uma família em um lixão de Minas Gerais.....	24
Figura 3.3: Lixão com presença de animais em um município de Minas Gerais .....	25
Figura 3.4: Descarte de caixa de resíduos perfurocortantes de serviço de saúde, em lixão de um município de Minas Gerais .....	25
Figura 3.5: Evolução típica de parâmetros físico-químicos dos lixiviados e da produção e composição dos gases ao longo das fases de degradação dos resíduos .....	30
Figura 3.6: Composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde de diferentes estabelecimentos geradores amostrados, existentes na cidade de São Carlos, São Paulo.....	37
Figura 4.1: Veículo coletor com os resíduos sólidos urbanos coletados.....	64
Figura 4.2: Pilha de resíduos após quarteamento .....	65
Figura 4.3: Segregação dos resíduos em mesa de triagem por equipe da ASMARE.....	65
Figura 4.4: Recipientes usados para o acondicionamento dos resíduos segregados .....	66
Figura 4.5: Pesagem dos resíduos presentes em pequenas proporções .....	67
Figura 4.6: Pesagem de resíduos presentes em grandes quantidades .....	67
Figura 4.7: Laboratório de Resíduos – LARES, no CDTN, onde foi executada a pesquisa.....	72
Figura 4.8: Vista frontal do reator.....	74
Figura 4.9: Dreno de líquidos lixiviados e tela cobrindo a saída de líquidos no lado interno do reator, para evitar entrada de resíduo na torneira .....	75
Figura 4.10: Dreno de brita e poços para a inserção das termorresistências, para o monitoramento interno da temperatura .....	75
Figura 4.11: Sistema de drenagem de gases .....	75
Figura 4.12: Detalhe do selo d'água para a captura de gases .....	75
Figura 4.13: Vista interna do reator com o dispositivo instalado para as resistências .....	76
Figura 4.14: Dispositivo (poço) para inserir as termorresistências durante o monitoramento da temperatura dentro dos reatores.....	76
Figura 4.15: Esquema de montagem dos reatores.....	77
Figura 4.16: Mapeamento das regionais de coleta em Belo Horizonte .....	78
Figura 4.17: Equipe da coleta de resíduos sólidos urbanos e de triagem da ASMARE.....	82
Figura 4.18: Equipe de coleta dos resíduos de serviços de saúde .....	82
Figura 4.19: Correção da umidade para 80%.....	84
Figura 4.20: Resíduos sendo compactados manualmente com soquete.....	84
Figura 4.21: Reatores preenchidos com os resíduos e sistema de monitoramento da temperatura de dentro dos reatores.....	86
Figura 4.22: Aplicação de chuva simulada .....	86
Figura 4.23: Fungos de coloração branca na superfície de um dos reatores .....	86
Figura 4.24: Fungos, tipo cogumelo, em um dos reatores .....	86
Figura 4.25: Superfície ressecada e rachada de um dos reatores, devido à baixa taxa de precipitação no período.....	87
Figura 4.26: Superfície do reator coberta com plástico, para fechar as rachaduras.....	87

Figura 4.27: Vermes que saíram dos reatores.....	87
Figura 4.28: Reatores cobertos para favorecer a anaerobiose e acabar com os vermes.....	87
Figura 4.29: Indicador digital de temperatura multiponto acoplado em torre, utilizado no monitoramento dos líquidos lixiviados.....	89
Figura 4.30: Kit de amostragem final dos resíduos sólidos .....	92
Figura 4.31: Amostragem final de resíduos sólidos de dentro de reator .....	92
Figura 4.32: Operação de redução de tamanho de amostra de resíduo sólido .....	93
Figura 4.33: Kit de higienização dos utensílios usados na amostragem final dos resíduos sólidos ....	93
Figura 4.34: Reatores estacionados no pátio do Laboratório de Resíduos a espera da remoção para o aterro sanitário da BR 040.....	94
Figura 4.35: Reator sendo içado para ser colocado no caminhão de transporte .....	94
Figura 4.36: Reatores ao chegar na frente de trabalho do aterro sanitário da BR 040/BH.....	94
Figura 4.37: Reatores tendo os resíduos despejados no aterro sanitário da BR 040/BH.....	94
Figura 5.1: Caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional Sul de Belo Horizonte, em percentagem.....	98
Figura 5.2: Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes perfurocortantes e não perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional Sul de Belo Horizonte, em percentagem.....	100
Figura 5.3: Caracterização gravimétrica dos resíduos perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional Sul de Belo Horizonte, em percentagem.....	101
Figura 5.4: Caracterização gravimétrica dos resíduos infectantes não perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional Sul de Belo Horizonte, em percentagem.....	101
Figura 5.5: Primeiro saco branco leitoso encontrado junto aos RSU .....	103
Figura 5.6: Segundo saco branco leitoso encontrado junto aos RSU .....	103
Figura 5.7: Primeiro <i>kit</i> encontrado junto aos RSU.....	103
Figura 5.8: Segundo <i>kit</i> encontrado junto aos RSU.....	103
Figura 5.9: Primeira ocorrência de material odontológico junto aos RSU .....	104
Figura 5.10: Segunda ocorrência de material odontológico junto aos RSU .....	104
Figura 5.11: Concentração de coliformes totais nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem .....	110
Figura 5.12: Concentração de coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem .....	111
Figura 5.13: Concentração de enterococos nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem .....	111
Figura 5.14: Concentração de <i>Clostridium perfringens</i> nos líquidos lixiviados das células AC05 e emergencial, em função dos dias de amostragem.....	112
Figura 5.15: Concentração de bactérias aeróbias nos líquidos lixiviados das células AC05 e emergencial, em função dos dias de amostragem.....	113
Figura 5.16: Concentração de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragens. ....	114
Figura 5.17: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados das 87 linhagens de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> isoladas do líquido lixiviado da célula AC05.....	116
Figura 5.18: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados das 105 linhagens de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> isoladas do líquido lixiviado da célula Emergencial .....	117
Figura 5.19: Localização gráfica das observações e das variáveis do líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial determinados pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 2 .....	121

Figura 5.20: Localização gráfica das observações e das variáveis do líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial determinados pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 3 .....	121
Figura 5.21: Antibióticos encontrados nos RSU .....	124
Figura 5.22: Medicamentos diversos encontrados nos RSU.....	124
Figura 5.23: Comprimidos diversos encontrados nos RSU .....	125
Figura 5.24: Suplemento vitamínico e medicamentos fitoterápicos encontrados nos RSU .....	125
Figura 5.25: Frascos contendo esmalte nos RSU .....	125
Figura 5.26: Cosméticos encontrados nos RSU .....	125
Figura 5.27: Frascos vazios de solução fisiológica de cloreto de sódio, de água de injeção e de glicose presentes nos RSU .....	125
Figura 5.28: Vestimenta encontrada junto aos RSU.....	125
Figura 5.29: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 1.....	131
Figura 5.30: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 2.....	132
Figura 5.31: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 3.....	132
Figura 5.32: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 4.....	132
Figura 5.33: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 5.....	133
Figura 5.34: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>S. aureus</i> isoladas dos resíduos sólidos urbanos de entrada, em três <i>pools</i> de colônias .....	135
Figura 5.35: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>S. aureus</i> isoladas dos resíduos com co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) de entrada, em três <i>pools</i> de colônias.....	136
Figura 5.36: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>S. aureus</i> isoladas dos resíduos de serviços de saúde de entrada, em três <i>pools</i> de colônias .....	137
Figura 5.37: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos resíduos sólidos urbanos de entrada, em três <i>pools</i> de colônias .....	138
Figura 5.38: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos resíduos com co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) de entrada, em <i>pool</i> de colônias.....	138
Figura 5.39: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos resíduos de serviços de saúde de entrada, em três <i>pools</i> de colônias .....	139
Figura 5.40: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos resíduos da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) ao final do experimento, em dois <i>pools</i> referentes aos reatores L2COD E L3COD.....	140
Figura 5.41: Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos dos resíduos sólidos urbanos ao final do experimento, em <i>pool</i> de colônias .....	141
Figura 5.42: Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos dos resíduos da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) ao final do experimento, em <i>pool</i> de colônias.....	141
Figura 5.43: Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos dos resíduos de serviços de saúde ao final do experimento, em <i>pool</i> de colônias .....	142
Figura 5.44: Temperatura média das amostras de líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em °C.....	144
Figura 5.45: Evolução do gradiente médio de pH nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos.....	146
Figura 5.46: Evolução do gradiente médio de Eh nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mV .....	147

Figura 5.47: Evolução do gradiente médio da condutividade dos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mS/cm.....	149
Figura 5.48: Evolução da DQO nos líquidos lixiviados em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mg/L.....	150
Figura 5.49: Perfil médio da concentração de <i>P. aeruginosa</i> nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100 mL.....	152
Figura 5.50: Perfil médio da concentração de coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100 mL....	153
Figura 5.51: Perfil médio da concentração dos enterococos nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100 mL.....	155
Figura 5.52: Perfil médio da concentração de <i>C. perfringens</i> nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em UFC/mL .....	156
Figura 5.53: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos, em um <i>pool</i> de colônias da amostra 11L5RSU .....	157
Figura 5.54: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos líquidos lixiviados da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%), em um <i>pool</i> de colônias na amostra 11L5COD .....	158
Figura 5.55: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> isoladas dos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde, em cinco <i>pools</i> de colônias, referentes às amostras 2L2RSS, 3L2RSS, 3L4RSS, 11L1RSS e 11L5RSS .....	159
Figura 5.56: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos na 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coleta, em dez <i>pools</i> de colônias .....	160
Figura 5.57: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) na 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coleta, em nove <i>pools</i> de colônias.....	161
Figura 5.58: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde na 9 <sup>a</sup> , 10 <sup>a</sup> e 11 <sup>a</sup> coleta, em doze <i>pools</i> de colônias .....	162
Figura 5.59: Evolução dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos líquidos lixiviados durante o tempo de aterramento dos resíduos .....	166
Figura 5.60: Localização gráfica das observações e dos parâmetros medidos nos líquidos lixiviados de células experimentais, pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 2 .....	173
Figura 5.61: Localização gráfica das observações e dos parâmetros medidos nos líquidos lixiviados de células experimentais, pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 3 .....	174
Figura 5.62: Distribuição tridimensional dos parâmetros medidos nas 11 coletas de líquidos lixiviados .....	174
Figura 5.63: Distribuição tridimensional dos resíduos, em função dos parâmetros medidos .....	176

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Exemplos de doenças transmitidas pelos ratos, seus agentes etiológicos e meios de transmissão .....	21
Tabela 3.2: Doenças passíveis de ocorrerem por vetores relacionados aos resíduos sólidos urbanos .....	22
Tabela 3.3: Exemplos de espécies de bactérias anaeróbias presentes nos tratamentos de rejeitos por biodigestão anaeróbia .....	27
Tabela 3.4: Taxa de geração de RSS em três hospitais na cidade de Campo Grande, Mato Grosso .....	38
Tabela 3.5: Tempo de sobrevivência de microvetores nos resíduos sólidos urbanos .....	43
Tabela 3.6: Concentração de bactérias encontradas em resíduos sólidos de serviços de saúde e domiciliares segundo vários autores .....	43
Tabela 3.7: Concentração de microrganismos indicadores em várias fontes de resíduos .....	44
Tabela 3.8: Análises microbiológicas das amostras de resíduos hospitalares e domiciliares no município do Rio de Janeiro .....	44
Tabela 3.9: Bactérias comumente encontradas no corpo humano .....	50
Tabela 3.10: Número de bactérias viáveis encontradas nas fezes de animais adultos (logaritmo de bactérias viáveis por grama de fezes).....	50
Tabela 3.11: Capacidade de adquirir resistência pelas principais bactérias patogênicas.....	55
Tabela 3.12: Classificação de antibióticos por alvo de ação .....	58
Tabela 4.1: Etapas de trabalho e respectivos objetivos .....	63
Tabela 4.2: Síntese dos microrganismos pesquisados nos líquidos lixiviados da célula AC05 e Emergencial do aterro sanitário de Belo Horizonte, importância e metodologias de análise.....	69
Tabela 4.3: Antibióticos selecionados para a avaliação da sensibilidade das linhagens de <i>P. aeruginosa</i> e <i>S. aureus</i> e respectivas concentrações. ....	69
Tabela 4.4: Identificação dos riscos ambientais por atividade e equipamentos de proteção individual de uso indicado.....	73
Tabela 4.5: Plano de preenchimento dos reatores .....	82
Tabela 4.6: Composição dos reatores e quantidade de resíduos que receberam, em kg .....	85
Tabela 5.1: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar da região sul de Belo Horizonte, em % de peso bruto .....	99
Tabela 5.2: Demonstrativo consolidado dos resíduos destinados e estimativa da fração diária coletada de resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar, em Belo Horizonte, nos anos 2003 e 2004 .....	104
Tabela 5.3: Resultados dos parâmetros físico-químicos das medidas feitas no líquido lixiviado da célula Emergencial do aterro sanitário da BR 040, em Belo Horizonte .....	107
Tabela 5.4: Resultados dos parâmetros físico-químicos das medidas feitas no líquido lixiviado da célula AC05 do aterro sanitário da BR 040, em Belo Horizonte .....	108
Tabela 5.5: Concentração de microrganismos no líquido lixiviado da célula AC05 .....	109
Tabela 5.6: Concentração de microrganismos no líquido lixiviado da célula Emergencial .....	109
Tabela 5.7: Variáveis pesquisadas e seus respectivos valores e componentes principais .....	120
Tabela 5.8: Correlação entre pares de variáveis e respectivas associações.....	122
Tabela 5.9: Resultado da análise granulométrica do solo de cobertura por Difratometria de Raios – X .....	126
Tabela 5.10: Variação do teor de umidade do resíduo no final dos trabalhos, em % em peso .....	127

Tabela 5.11: Caracterização microbiológica dos resíduos sólidos que preencheram os reatores ..	128
Tabela 5.12: Padrões microbiológicos sanitários para alimentos segundo a RDC nº 12/2001, da ANVISA, para os microrganismos pesquisados para amostra indicativa .....	130
Tabela 5.13: Caracterização microbiológica dos resíduos sólidos ao final do experimento .....	133
Tabela 5.14: Reatores que tiveram o pH na faixa neutra .....	145
Tabela 5.15: Parâmetros com diferenças significativas estatisticamente, em função dos fatores de comparação .....	163
Tabela 5.16: Síntese dos resultados da tabela de comparação. Variáveis que apresentaram diferença significativa estatisticamente em função do fator de comparação .....	164
Tabela 5.17: Síntese da análise por correlação de pares para as variáveis com associação .....	165

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Colonização dos pacientes do CGP, HEM e HJXXIII.....	204
Anexo 2	Registro da taxa de aplicação de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados dos reatores.....	209
Anexo 3	Cronograma de coleta de amostras e análise .....	241
Anexo 4	Registro da temperatura dos resíduos sólidos, temperatura ambiental e umidade relativa do ar no laboratório.....	243
Anexo 5	Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados dos reatores.....	277
Anexo 6	Perfis de sensibilidade aos antimicrobianos dos resíduos sólidos e líquidos lixiviados....	283
Anexo 7	Estatística descritiva .....	290
Anexo 8	Tabelas de comparações.....	302
Anexo 9	Matriz de correlação.....	310
Anexo 10	Análise fatorial.....	312



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CDC	Control Disease Center
CDTN	Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear
CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
EPA	Environmental Protection Agency
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FHEMIG	Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPT	Instituto de Pesquisa Tecnológica
NCCLS	National Committee for Clinical Laboratory Standards
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SLU	Superintendência de Limpeza Urbana

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de investigar a co-disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de serviços de saúde (RSS) em aterros sanitários, como tecnologia de tratamento viável e de disposição final ambientalmente segura, para os resíduos de serviços de saúde. Para a co-disposição foi considerada a taxa de 1% de RSS e 99% de RSU, usada em Belo Horizonte.

Inicialmente, foram identificados os componentes que apresentam risco biológico nos resíduos domiciliares, a fim de conhecer o percentual diário deles nos resíduos sólidos urbanos de Belo Horizonte. Como resultado, verificou-se que a fração calculada é no mínimo o dobro da fração total de resíduos coletados diariamente dos estabelecimentos de saúde e aterrados no aterro sanitário do município.

Microrganismos de interesse sanitário foram investigados nos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, a saber: *Clostridium perfringens*, Enterococos, Coliformes termotolerantes, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*. Todos eles foram detectados em ambos os resíduos, incluindo linhagens de *P. aeruginosa* e *S. aureus* multirresistentes aos antimicrobianos testados. Portanto, os garis da coleta formal e catadores de resíduos estão submetidos aos mesmos riscos biológicos em ambos os resíduos. A fim de minimizar os riscos, estes trabalhadores deviam usar equipamentos de proteção individual, ter esquema de vacinação e manter uma boa condição de higiene pessoal, o que pode ser conseguido por meio da educação sanitária.

Os microrganismos acima citados e bactérias aeróbias foram analisados nos líquidos lixiviados gerados em duas células do aterro sanitário de Belo Horizonte: “Célula Emergencial”, onde somente resíduos sólidos urbanos foram aterrados, e “Célula AC05”, onde a co-disposição de resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde é feita. Com exceção de *S. aureus*, houve detecção de todos os microrganismos testados, inclusive cepas resistentes de *P. aeruginosa*. Como a “Célula Emergencial” foi encerrada em 1997, não é possível concluir que a maior concentração microbiológica presente nos líquidos lixiviados da AC05, em operação desde 2001, é devida à co-disposição. As condições pluviométricas no período de amostragem e as operações diferenciadas das células também não permitiram chegar a alguma conclusão. Entretanto, embora não haja evidências epidemiológicas na vizinhança do aterro sanitário do município, é importante ressaltar que a detecção desses microrganismos em ambos lixiviados sinaliza para a possibilidade da existência de outros patógenos a partir dos resíduos aterrados.

Para estudar o comportamento dos líquidos lixiviados em condições controladas, 15 reatores simulando células de aterro sanitário foram implantados e tiveram seus líquidos lixiviados

analisados quanto a parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Houve detecção de linhagens de *P. aeruginosa*, *S. aureus* e enterococos resistentes a antibióticos. Os resultados desse experimento apontam que não há diferença significativa estatisticamente entre os lixiviados das células com resíduos sólidos urbanos, com co-disposição de RSU e RSS e com resíduos de serviços de saúde.

Portanto, a co-disposição é uma tecnologia de tratamento aceitável para os resíduos de serviços de saúde, que pode ser usada para minimizar os impactos ambientais gerados pela disposição final inadequada desses resíduos.

**Palavras-chave:** *Resíduos de serviços de saúde; Resíduos sólidos urbanos; Resíduos domiciliares, Co-disposição, Microrganismos aeróbicos, Microrganismos anaeróbicos, Perigo à saúde.*

## ABSTRACT

This work aimed to research the co-disposal of municipal solid waste (MSW) and health care waste (HCW) in sanitary landfill as a viable treatment technology for health care wastes and their safe environmentally final disposal. For the co-disposal it was considered 1% of HCW and 99% of MSW.

First of all, it were identified the household residues with biological risks in order to know the diary percentual of these components at the Belo Horizonte municipal solid wastes. As a result, it was verified that this calculated percentual is higher than the percentual of wastes coming from the health establishments diary received to land at Belo Horizonte sanitary landfill.

After that, it was investigated some sanitary concerned microorganisms presented both at the municipal solid wastes and at the health care wastes, such as *Clostridium perfringens*, *Enterococcus*, thermotolerant Coliforms, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. All of them were detected at both kind of waste, including the antibiotic resistant *P. aeruginosa* and *S. aureus*. So, the street sweepers and persons who pick residues up from the municipal waste are submitted a biological risks from both wastes. In order to minimize the risks, the workers should wear appropriated individual protection equipment and care of their personal hygiene.

These microorganisms and aerobic bacterias were also identified at leached liquids from two Belo Horizonte sanitary landfill cells: “Célula Emergencial”, ended in 1997, where only municipal solid was buried, and “Célula AC05”, in operation since 2001, where co-disposal is used. As the “Célula Emergencial” had been already ended since 1997, it was not possible to conclude that the higher concentration present at the AC05 leachate is due to the co-disposal. Besides, the results depend also on the local rainfall rate and operational conditions.

There is not any epidemiological proof about increasing of infectious disease cases in the neighborhood of the Belo Horizonte sanitary landfill. Despite this, it is important to say that the detection of those microorganisms in both leachates signs the possibility of existing others patogenic microorganisms from any wastes buried.

For studying the behaviour of the leachate in control conditions, 15 simulated sanitary landfill cells (reactors) were constructed. Strains resistant of *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *Enterococcus* were detected at leachate from all cells. The results of these experiments have appointed that there is no microbiological difference between leachates from MSW disposal, HCW disposal and co-disposal. Therefore, co-disposal is an acceptable treatment technology for health care wastes, that could be used for minimizing the environmental impacts generated from inadequated final disposal of these wastes.

**Keywords:** *Health-care waste; Municipal solid waste; Home waste; Co-disposition; Aerobic microbes; Anaerobic microbes; Health hazard.*

*A mente que se abre para uma nova idéia  
jamais volta ao seu tamanho original.*

**Albert Einstein**

# 1 INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, incluindo o Brasil, as cidades vêm se expandindo enquanto se reduz a ocupação das áreas rurais e, quase sempre, a população cresce mais rapidamente do que a infra-estrutura urbana. Essa situação reflete-se na gestão dos resíduos sólidos, verificando-se alguns problemas típicos na maioria das cidades brasileiras como ruas sujas, sistema de coleta sem regularidade e universalidade e depósitos clandestinos de resíduos (TEIXEIRA, 2004).

Os dados da última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE mostram que cerca de 72 % dos 5.507 municípios brasileiros que possuem serviços de limpeza urbana e/ou coleta de lixo, dispõem seus resíduos em lixões, sem nenhum critério de segurança e proteção ambiental, o que representa um total de 48.321,70 toneladas de resíduos por dia (IBGE, 2002). Além do mais, parte dos resíduos sólidos urbanos gerados não é coletada, permanecendo junto a habitações ou sendo descartada em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d'água. As conseqüências destas condições são conhecidas: rios e lagos assoreados e poluídos, aumento dos custos de tratamento da água para consumo, praias não balneáveis, alto índice de internações hospitalares devido a doenças de veiculação hídrica, como febre amarela, hepatite e dengue (ROSE, 2003).

Mesmo sabendo-se que esta condição é resultado do contexto sócio-econômico e político atual, em termos sanitários é inadmissível, pois vai contra a própria dignidade humana, portanto é totalmente condenável, e esse problema tem que ser resolvido na causa e não nos efeitos (GÜNTHER, 1998). Logo, a solução dos problemas relacionados aos resíduos sólidos e à limpeza urbana tem reflexos positivos não só para a saúde pública, como para a conservação dos recursos naturais e qualidade de vida da população (TEIXEIRA, 2004).

Os resíduos sólidos gerados em estabelecimentos que prestam serviços de saúde, particularmente a sua parcela considerada infectante, apesar de representarem uma pequena parcela do total dos resíduos sólidos gerados em uma comunidade, é tendencialmente tratada, no Brasil e na América Latina em geral, de forma separada dos resíduos domiciliares.

Esta concepção é originária dos países desenvolvidos, onde existe capacitação técnica e, principalmente, recursos disponíveis para implementar sistemas específicos de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. Nos países em desenvolvimento esta concepção precisa ser mais amplamente discutida antes de ser adotada, na medida em que ela significa um considerável

aumento nos custos de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos e uma demanda de capacitação técnica não disponível na maior parte dos municípios destes países (FERREIRA, 1999).

No Brasil, a despeito da grande diversidade do país, necessidades e realidade econômica, o movimento para um gerenciamento diferenciado conta com a participação de importantes órgãos de controle ambiental e dos setores de produção, equipamentos e tecnologia, onde a presença de empresas estrangeiras é marcante. Além disso, há inferências de uma parcela da população, cuja percepção de risco deriva da associação de doenças e morte à instituição hospitalar, transferida a seus resíduos. Segundo FERREIRA (1999), há poucos estudos epidemiológicos sobre doenças que possam ter seunexo causal nos resíduos sólidos urbanos em geral e nos resíduos dos serviços de saúde, em particular.

Na literatura internacional e brasileira, pesquisadores, tanto da área médica como da área de saneamento e meio ambiente, afirmam que não existem fatos que comprovem que os resíduos de serviços de saúde – RSS apresentem maior periculosidade e sejam mais contaminados que os resíduos domiciliares. Ressalva é feita para a exceção dos resíduos perfurocortantes que podem causar acidentes por picadas ou ferimentos com agulhas ou lâminas contaminadas e dos recipientes descartáveis contendo culturas, sendo que ambos constituem uma pequena parcela do volume total dos resíduos produzidos (ZANON & EIGENHEER, 1991; RUTALA & MAYHALL, 1992; FERREIRA, 1997; ANDRADE, 1999).

O potencial dos resíduos infectantes de serviços de saúde de causar doenças é muito maior durante a geração e declina a partir deste ponto, apresentando então maior risco ocupacional do que ambiental. Para o público em geral, o risco de causar doenças pela exposição aos resíduos infectantes é muito mais baixo do que o risco dos indivíduos ocupacionalmente expostos (U.S. Environmental Protection Agency, 1999).

A implantação de um programa de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde pelos estabelecimentos geradores e a educação continuada sobre as formas corretas de segregação, acondicionamento e armazenagem dos resíduos, contribuem para a redução dos riscos de acidente com objetos perfurocortantes e contaminação de qualquer natureza, do pessoal que faz a coleta inter e intra-hospitalar.

Segundo trabalho elaborado por consultores do Banco Mundial, a recomendação é que, em países com restrições orçamentárias, a disposição final dos RSS seja realizada em aterros sanitários (JOHANNESSEN *et al.*, 2000).

BIDONE e colaboradores (2001) afirmam que, devido ao fato da maioria dos países desenvolvidos terem na incineração sua maneira de tratamento para os RSS, muito pouco se sabe sobre o comportamento dos microrganismos patogênicos presentes em resíduos dispostos em aterros sanitários. Afirmam ainda, em trabalho publicado em 2000, que a co-disposição dos resíduos de serviços de saúde com os resíduos sólidos urbanos é viável, tendo em vista os baixos valores obtidos para os microrganismos que pesquisaram. Neste trabalho não foi verificado se haviam linhagens resistentes a antibióticos dos microrganismos selecionados.

Quanto aos líquidos lixiviados produzidos pela decomposição biológica dos resíduos orgânicos, materiais inorgânicos e água de chuva, com alta carga poluidora, os parâmetros microbiológicos normalmente utilizados para o seu descarte são os mesmos indicadores de contaminação ambiental usados para avaliar a qualidade das águas, partindo-se do pressuposto de que há uma relação semi-quantitativa entre as bactérias entéricas e a presença de microrganismos (BASTOS *et al.*, 2000).

Considerando que os líquidos lixiviados de aterros sanitários podem carrear e veicular microrganismos provenientes dos RSU e RSS e os estudos que sugerem a possibilidade de novos patógenos desenvolverem-se nos resíduos sólidos (PALMISANO & BARLAZ, 1996), se torna necessário pesquisar outros microrganismos que podem afetar a saúde pública, levando-se em consideração, inclusive, patógenos que apresentam resistência a antibióticos, principalmente os de interesse em clínica médica nos controles de infecções hospitalares.

Ressalta-se que tanto os resíduos sólidos como as águas residuárias devem ser gerenciados em conformidade com o risco que apresentam à saúde individual e coletiva, bem como à preservação dos recursos ambientais.

Ciente dessas necessidades, a pesquisa foi conduzida a fim de responder algumas das questões apresentadas e, na medida do possível, obter indicativos que possam auxiliar para a recomendação de trabalhos futuros, de aprofundamento em alguns temas.

Sendo assim, a co-disposição dos resíduos de serviços de saúde e resíduos sólidos urbanos foi pesquisada como metodologia de tratamento ambientalmente viável, visando equacionar os problemas ambientais decorrentes da disposição final inadequada dos RSS, principalmente em pequenas comunidades que sofrem de carência de recursos técnicos e financeiros de toda a sorte.



## 1.1 Apresentação da tese

No primeiro capítulo pode-se ter uma visão geral sobre a problemática da disposição final dos resíduos sólidos no Brasil e dos líquidos lixiviados de aterros sanitários; apresentam-se os objetivos e finalidade da pesquisa de forma sucinta, a justificativa sobre a escolha do tema com a especificação dos aspectos que foram abordados e delimitação da pesquisa. Ao final, decorre-se sobre a organização do trabalho como um todo.

Os objetivos do trabalho, geral e específicos, são contemplados no segundo capítulo.

O terceiro capítulo foi dedicado à revisão da literatura. Nele, foram abordadas questões relacionadas aos resíduos sólidos de forma abrangente, e aos resíduos de serviços de saúde, de forma mais específica. Em linhas gerais, os seguintes assuntos relacionados ao tema foram contemplados neste capítulo: aspectos legais e normalizadores, a situação dos sistemas de saneamento dos resíduos sólidos no Brasil; definições, origens e classificação dos resíduos; taxa de geração, composição e riscos inerentes; ocorrência e sobrevivência de microrganismos nos resíduos e em líquidos lixiviados de aterros sanitários; metodologias de tratamento e disposição final; decomposição dos resíduos. Para complementar, foram incluídos alguns tópicos em microbiologia, relevantes para o entendimento do trabalho.

No quarto capítulo, é descrito todo o trabalho de campo, embasado no referencial teórico abordado nos capítulos antecedentes. Assim, são apresentadas as metodologias adotadas em cada uma das três etapas do trabalho e sua própria operacionalização, além do tratamento e análise estatística aplicados aos dados obtidos.

Os resultados e a discussão sobre os mesmos são apresentados no quinto capítulo.

As conclusões e disposições finais são contempladas no sexto capítulo.

No sétimo capítulo são dadas algumas recomendações visando à continuidade do trabalho.

No oitavo capítulo constam as referências bibliográficas utilizadas no decorrer do trabalho.

Finalmente, têm-se os anexos onde se podem conhecer os resultados laboratoriais, dados coletados e tratamento estatístico, entre outras informações.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Investigar a co-disposição de resíduos de serviços de saúde e sólidos urbanos em aterros sanitários, como método ambientalmente aceitável de tratamento e de disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

### 2.2 Específicos

- Identificar e quantificar os resíduos potencialmente infectantes presentes na massa de resíduos sólidos urbanos de origem predominantemente domiciliar.
- Identificar e quantificar microrganismos indicadores de contaminação ambiental e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos, em líquidos lixiviados gerados em células do aterro sanitário contendo somente resíduos sólidos urbanos e com co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde.
- Avaliar a presença de microrganismos indicadores de contaminação ambiental e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos, nos resíduos sólidos urbanos predominantemente domiciliares e de serviços de saúde.
- Averiguar a presença de microrganismos indicadores de contaminação ambiental e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos, em líquidos lixiviados gerados em reatores experimentais, simulando diferentes condições de aterramento.

### **3 REVISÃO DA LITERATURA**

A preocupação pública nos EUA com relação aos resíduos de serviços de saúde surgiu quando resíduos de serviços de saúde foram encontrados boiando em algumas praias da Flórida, durante o verão de 1987 e 1988. Além do efeito estético, o medo da AIDS (Síndrome de Imuno-Deficiência Adquirida) contribuiu para aumentar ainda mais a ansiedade da população com relação a esses resíduos (LICHTVELD, 1990).

A partir deste evento, diversos aparatos legais passaram a ser publicados, a fim de promoverem a proteção da saúde da população e do meio ambiente com relação aos resíduos gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde dispostos de forma inadequada.

A seguir apresentam-se os principais dispositivos legais e normalizadores existentes no Brasil.

#### **3.1 Aspectos legais e normalizadores dos resíduos sólidos**

Os primeiros dispositivos legais que surgiram no Brasil foram as resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Encontra-se em fase de discussões e de consolidação no Congresso Nacional a proposta para a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que é extensiva aos resíduos de serviços de saúde.

O enfoque nas discussões será dado para os resíduos com presença de agentes biológicos (Grupo A) dos resíduos de serviços de saúde, por terem sido objeto de grande divergência entre os membros participantes dos grupos de trabalho da ANVISA e do CONAMA. Esses grupos foram criados para discutir tecnicamente e regulamentar, dentro de suas respectivas áreas de competência, o gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde no Brasil.

Infelizmente, nesses fóruns de discussão há quem advogue pelas causas comerciais, em detrimento do caráter técnico e científico necessários para estabelecer diretrizes devidamente embasadas aos regulamentos. Mesmo com evidências científicas, a questão dos riscos biológicos dos resíduos sólidos e efluentes de serviços de saúde é sempre motivo de polêmica, tendo o poder econômico papel preponderante nos momentos decisórios.

### 3.1.1 A legislação federal brasileira sobre resíduos sólidos e águas residuárias

Além das constituições estaduais e a federal, o Brasil já conta com leis, decretos, portarias, enfim uma legislação ampla que, por si só, não tem conseguido solucionar o problema do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Na realidade, não é por falta de instrumentos legais que a problemática dos resíduos sólidos permanece, mas sim pela falta de conhecimento e/ou cumprimento das legislações por parte dos órgãos e instituições.

Para FORMAGGIA (1998), a legislação brasileira sobre resíduos sólidos *sempre pecou pela falta de objetividade e sincronismo entre as diversas fases que compõem o sistema (acondicionamento, transporte, armazenamento, tratamento e destino final), além de permitir a existência de lacunas e ambigüidades no que tange as responsabilidades do setor público e privado, talvez pela falta de cultura legislativa na área de resíduos sólidos.*

Para MENDONÇA (1997), a política brasileira para o gerenciamento dos resíduos sólidos não tem encontrado sucesso *devido não apenas à grande diversidade do país, dada à sua extensão geográfica e variado nível econômico da população mas também à necessidade de criação de políticas, regras e regulamentos específicos às suas necessidades e compatíveis com a realidade econômica de cada região e evitando-se disposições contraditórias* (grifo da autora).

Os instrumentos legais no âmbito federal que merecem destaque dentro do tema, são as Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, vinculados ao Ministério do Meio Ambiente, e as Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, uma autarquia sob regime especial vinculada ao Ministério da Saúde.

A Resolução n.006/91 do CONAMA alterou a antiga Portaria MINTER 53 de 01/03/79, primeira legislação federal que abordou os resíduos hospitalares, desobrigando a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde.

A Resolução n.05/93 do CONAMA estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Classifica os resíduos em quatro grupos (A, B, C e D). Define que os resíduos enquadrados no Grupo A (biológicos) não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio e devem ter disposição final em sistemas específicos,

porém não cita quais. Após tratamento, os resíduos sólidos do Grupo A serão considerados "resíduos comuns" (grupo D), para fins de disposição final. Essa resolução não permite a co-disposição dos resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde. A tônica dela é a exigência de tratamento de todos os resíduos do Grupo A, ficando patente a crença de que os resíduos do grupo D (onde os resíduos domiciliares são enquadrados) são isentos de riscos biológicos, já que são citados como parâmetro de comparação a fim de que os resíduos tratados dos estabelecimentos de saúde possam ter a mesma forma de disposição final.

Com o intuito de aprimorar, atualizar e complementar os procedimentos contidos na Resolução n.05/93 e estender as exigências às demais atividades que geram resíduos de serviços de saúde, o CONAMA publicou a Resolução n.283/2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. Como na Resolução n.05/93, os resíduos são classificados em quatro Grupos (A, B, C e D) e continua a exigência de tratamento prévio de todos os resíduos enquadrados no Grupo A. Se não for possível tecnicamente submeter os resíduos a tratamento ou não houver garantia que os RSS tratados tenham características de resíduos "comuns", é permitida a disposição final em sistemas específicos dentro do aterro sanitário, licenciados a critério do órgão ambiental. Portanto, além de manter a exigência de tratamento para todos os resíduos do grupo A, ignorando os diferentes graus de risco existentes, os resíduos do grupo D ou "comuns" continuam servindo de parâmetro de equiparação para os RSS tratados, para fins de disposição final.

Cabe ressaltar que tanto nas Resoluções do CONAMA n.05/1993 e n.283/2001, do Ministério do Meio Ambiente, há extrapolação de poderes, ao regulamentar matéria de competência do Ministério da Saúde. Por meio do Art. 5º, comum a ambas, as resoluções delegam aos órgãos de saúde, "*dentro de suas respectivas esferas de competência*", a atividade de "analisar e aprovar" o PGRSS exigido para cada estabelecimento.

Na Resol. n.283/2001, o Art.13 §3º estabelece que "*a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA deve regulamentar as diretrizes para o gerenciamento de resíduos de quimioterápicos, imunoterápicos, antimicrobianos, hormônios e demais medicamentos vencidos, alterados, interditados, parcialmente utilizados ou impróprios para consumo*". Portanto, mais uma vez evidencia-se extrapolação no âmbito de competência do Ministério do Meio Ambiente.

Provavelmente as resoluções citadas do CONAMA não foram implementadas pelos estabelecimentos de saúde por desconhecimento de suas existências, já que foram publicadas por Ministério diferente ao da Saúde, sem que esse fosse consultado.

Posteriormente foi publicada a Resolução RDC n.33/2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. Este regulamento foi elaborado a partir do trabalho conjunto de técnicos da ANVISA, profissionais de entidades de áreas representativas e consultores, além de técnicos e especialistas de diferentes áreas que enviaram suas contribuições individuais, resultando em um documento consensual sobre o assunto. Foi praticamente a partir de sua publicação que o tema “gerenciamento de resíduos de serviços de saúde” passou a ser conhecido dentro da esfera da saúde. Por esta RDC, os resíduos são classificados em quatro grupos (A, B, C e D), alguns deles com subdivisões e exigências diferenciadas de tratamento prévio e disposição final, em função do tipo e grau de risco. A exigência de tratamento prévio para fins de disposição final é feita somente para a fração dos resíduos que realmente necessita ser tratada.

Devido a RDC n.33/2003 ser conflitante em alguns aspectos com a Resol. n.283/01 do CONAMA, a ANVISA solicitou ao órgão de meio ambiente que instituisse um grupo de trabalho para antecipar a revisão dessa Resolução, com o objetivo de harmonizar as normas federais, no que foi atendida. As duas resoluções foram revistas dentro de cada área de competência, para que houvesse a harmonização do gerenciamento de resíduos nas fases intra e extra-estabelecimento de saúde.

Em decorrência desse trabalho a ANVISA editou, em dezembro de 2004, a Resolução RDC n.306 classificando os resíduos dos serviços de saúde de acordo com o risco de manejo de cada um e, em maio de 2005, o CONAMA publicou a Resolução n.358, adotando a mesma classificação, visando à unificação das ações desenvolvidas pelo governo.

Vale a pena destacar os principais avanços ocorridos, com a compatibilização das resoluções dos órgãos da saúde e do meio ambiente, a saber:

- a segregação, como medida de redução do volume de resíduos que necessitam de manejo diferenciado, agora passou a ter sentido, por que a exigência de tratamento passou a ser somente sobre a fração dos resíduos que realmente necessita ser tratada, diferentemente do que acontecia na Resol. n.283/2001, que exigia o tratamento de todo o grupo A.
- a co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos dos subgrupos A1 e A2 pré-tratados e A4 (sem necessidade de tratamento prévio) em aterro sanitário licenciado, sob o ponto de vista ambiental e de saúde pública, tem respaldo técnico e científico. Com a permissão da co-disposição, pode-se favorecer a implantação de aterros sanitários em municípios ou consórcios de municípios, a fim de resolver a problemática da disposição

final também dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. Com a devida fiscalização dos órgãos competentes pode-se, inclusive, investir na melhoria de sistemas de disposição final inadequados. Ainda dentro do tema, chama-se a atenção para: pela resolução da ANVISA os resíduos A4 podem ser encaminhados diretamente para o local licenciado de disposição final; pela resolução do CONAMA, fica a critério dos órgãos ambientais estaduais e municipais a exigência do tratamento prévio, considerando os critérios, especificidades e condições ambientais locais. Esta abertura tem favorecido as empresas de tratamento, que vêm expandindo seus negócios em estados e municípios onde técnicos de órgãos ambientais exigem tratamento para essa fração de resíduo.

- em cidades com até 30.000 hab., que não tenham aterro sanitário, é permitida a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde em célula especial licenciada, construída obedecendo determinados parâmetros descritos no anexo I da resolução 358/2005 do CONAMA. Embora, esta solução tenha vindo como alternativa para viabilizar a disposição dos RSS em localidades onde os resíduos urbanos são dispostos em lixões, na prática, sua implementação é muito difícil em municípios onde a limpeza urbana não seja bem estruturada.

Por ambas resoluções, cabe sempre ao responsável legal do estabelecimento a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.

Cabe ressaltar, ainda, que a Resol. n.358/2005 do CONAMA revoga a Resol. n.283/01 e cessa os efeitos da Resol. n.05/93, para os serviços de saúde em seu Art. 1º.

Com relação aos líquidos lixiviados do aterro sanitário, na instância federal, as Resoluções n.274/2000 e n.357/2005 do CONAMA abordam, de alguma forma, limites para alguns microrganismos.

A Resolução n.274/2000 do CONAMA dispõe sobre a balneabilidade das águas e estabelece condições e padrões específicos de modo a assegurar seu uso preponderante, que é o de recreação de contato primário no corpo d'água. Sob o ponto de vista microbiológico, contempla limites para Coliformes termotolerantes ou *E.coli* ou Enterococos, como parâmetros microbiológicos para a classificação do corpo d'água como "Impróprio" ou "Próprio", além de ser utilizado, também, para subdividir as águas classificadas como "Próprias" nas categorias "Excelente", "Muito boa" e "Satisfatória".

A Resolução n.357/2005 do CONAMA dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Sob o ponto de vista microbiológico estabelece limites para Coliformes termotolerantes, para o enquadramento dos corpos de água superficiais, e permite a substituição deste por *E. coli*, com limites a serem estabelecidos pelo órgão ambiental competente. Diferentemente da Resolução n.274/2000, os enterococos não foram considerados como parâmetro de análise.

Para o lançamento de efluentes, os padrões estabelecidos na Resol. n.357 ficaram limitados a parâmetros físicos e químicos (orgânico e inorgânico), sem contemplar algum parâmetro microbiológico. Entretanto, o Art. 36 estabelece que, além dos requisitos previstos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis, os efluentes provenientes de serviços de saúde e estabelecimentos nos quais haja despejos infectados (*sic*) com microrganismos patogênicos, só poderão ser lançados após tratamento especial. Aqui também há uma alusão de que os efluentes de serviços de saúde são mais contaminados microbiologicamente que os esgotos domésticos, embora haja pesquisas cujos resultados apontam para a similiaridade entre eles (GUEDES, 2004).

### **3.1.2 A legislação do estado de Minas Gerais sobre resíduos sólidos e águas residuárias**

No Estado de Minas Gerais, o Ato Normativo do COPAM n.7/81 proíbe depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo, resíduos de qualquer natureza, salvo quando em depósitos apropriados. Estabelece ainda que os resíduos portadores de agentes patogênicos, os inflamáveis, os explosivos, os radioativos, os de alta toxicidade e os portadores de elementos prejudiciais deverão ser tratados e/ou condicionados.<sup>1</sup>

A Lei n.13317 de 24/09/99, que contém o Código de Saúde de Minas Gerais, estabelece em seu Art. 54 que:

*"Cabe ao poder público regulamentar o Plano Estadual de Manejo Ambiental de Resíduos Domésticos e Hospitalares segundo as normas legais pertinentes nos âmbitos federal, estadual e municipal, incluindo:*

---

<sup>1</sup> Condicionado: dependente de, imposto por condição/Condicionar: "pôr condições a"; estabelecer como condição... Cf. FERREIRA, B. de H. **Novo Aurélio Século XXI**: o dicionário da língua portuguesa. 3. Ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. p.523.



*Inciso III - a obrigatoriedade, nos estabelecimentos e serviços de saúde, de segregação dos resíduos perigosos no local de origem, de acordo com a legislação e com a orientação das autoridades competentes, sob a responsabilidade do gerador dos resíduos;*

*Inciso IV - a definição do fluxo interno, do acondicionamento, do armazenamento e da coleta dos resíduos sólidos domésticos e hospitalares em estabelecimento e serviços de saúde, de acordo com a legislação e as normas técnicas especiais vigentes".*

Com relação aos efluentes líquidos, há a Deliberação Normativa n.10/1986 da Comissão de Política Ambiental – COPAM, que estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamento de efluentes nas coleções de águas, e dá outras providências. Este documento foi alterado pela DN COPAM n.32/98 (altera a alínea "h" do artigo 15 da DN n.10/86); pela DN COPAM n.46/2001 (estabelece alteração no limite de eficiência de remoção em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio para os sistemas de tratamento de esgotos domésticos e de percolado de aterros sanitários municipais e dá outras providências); e pela DN COPAM n.47/2001 (estabelece novo limite de concentração de DQO para lançamentos de efluentes líquidos, gerados pelas indústrias têxteis, direta ou indiretamente nos corpos de água e dá outras providências). O parâmetro microbiológico utilizado nesta DN para a padronização da qualidade das águas são os Coliformes fecais (termotolerantes). Para o lançamento, direto e indireto, de efluentes de fonte poluidora nos corpos de água são estabelecidas condições segundo parâmetros físicos e químicos e nenhum microbiológico. Entretanto, esta DN proíbe o lançamento de águas residuárias em águas de Classe Especial e, nas águas das Classes 1 a 4, são tolerados lançamentos, desde que não venham a fazer com que os limites estabelecidos para as respectivas classes sejam ultrapassados, inclusive quanto aos Coliformes fecais (termotolerantes).

Quando os efluentes são lançados na Rede Pública Coletora de Esgoto da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, devem ser atendidas as limitações da Norma Técnica T.187/2 (2002), que estabelece condições e critérios para o lançamento de efluentes líquidos não domésticos em sua rede coletora de esgotos. Esta Norma contempla quais parâmetros físico-químicos e respectivos limites de lançamento devem ser obedecidos para descargas de efluentes não domésticos. Não há menção de parâmetros microbiológicos.

### 3.1.3 As normas técnicas da ABNT

Antes da norma específica de classificação de resíduos de serviços de saúde (NBR 12808/93) ser elaborada, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) já havia publicado a NBR 10004/87 sobre a classificação de resíduos sólidos. Devido às características de patogenicidade, segundo esta norma, os resíduos de serviços de saúde são classificados como Classe I - Perigosos.

A seguir, encontram-se relacionadas as normas da ABNT, de interesse para a execução deste trabalho:

- NBR 12807/1993 - Resíduos de serviços da saúde – Terminologia.
- NBR 12808/1993 - Resíduos de serviços da saúde – Classificação.
- NBR 12809/1993 - Manuseio de resíduos de serviços da saúde – Procedimento.
- NBR 12810/1993 - Coleta de resíduos de serviços da saúde – Procedimento.
- NBR 13463/1995 - Coleta de resíduos sólidos – Classificação.
- NBR 13853/1997 - Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e método de ensaio.
- NBR 9259/1997 - Agulha hipodérmica estéril e de uso único.
- NBR 9191/2002 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 7500/2003 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. NBR 10005/2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
- NBR 10004/2004 - Resíduos sólidos – Classificação.
- NBR 10005/2004 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
- NBR 10006/2004 - Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
- NBR 10007/2004 - Amostragem de resíduos sólidos.
- NBR 12235/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
- NBR 14725/2001 - Ficha de informações de segurança de produtos químicos – FISPQ.

## 3.2 Resíduos sólidos, saúde e meio ambiente

A palavra "lixo" vem do latim “lix” e quer dizer cinza. Isso vem de uma época em que a maior parte dos resíduos da cozinha eram formados pelas cinzas e restos de lenha carbonizada

dos fornos e fogões, assim como das lareiras, que garantiam o aquecimento no inverno. De um modo geral, todos os resíduos eram aproveitados como alimento para os animais ou como adubo para horta e pomar. Quanto as cinzas, eram em parte utilizadas para fabricar sabão. Daí a palavra *lixívia*, não muito usada em português, mas empregada em outras línguas, com o significado de "água de lavar" ou detergente (CINTRA, 1994).

Com a evolução industrial e um modelo de desenvolvimento voltado ao consumo principalmente de descartáveis, hoje o lixo contém tudo, menos cinzas. Sobrou apenas a palavra lixo com o significado genérico de "tudo que se joga fora", ou seja, restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis.

No Brasil, na década de 80, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, por meio da norma NBR10004, substituiu a palavra lixo pelo termo *resíduo sólido*, desde então utilizado em trabalhos técnicos.

O desenvolvimento tecnológico moderno, somado ao crescimento desordenado das cidades, fazem com que a geração de resíduos sólidos urbanos (principalmente domiciliares) em uma comunidade aumente em volume e variedade sem, no entanto, haver preocupação com a destinação final segura deles, tanto com relação ao meio ambiente quanto pela saúde pública. Um sistema de disposição final de resíduos inadequado ou mal operado aumenta a possibilidade de contaminação ambiental juntamente com o risco de transmitir enfermidades e danos à população do entorno.

Dar uma solução adequada para os resíduos sólidos gerados em uma comunidade é um desafio que tem atravessado décadas, principalmente quando se trata de problema pertinente às prefeituras, freqüentemente com recursos orçamentários bastante restritos embora que, às vezes, sejam os próprios gestores municipais que não se empenham em solucionar esta problemática.

Mesmo conhecendo-se que esta condição é resultado do contexto sócio-econômico e político atual, em termos sanitários é inadmissível, pois vai contra a própria dignidade humana, portanto é totalmente condenável, e esse problema tem que ser resolvido na causa e não nos efeitos (GÜNTHER, 1998).

Embora se reconheça a importância dos efeitos dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde na saúde coletiva e no meio ambiente, poucas ações efetivas para melhorar a qualidade da disposição final destes resíduos são implementadas na América Latina.

### 3.2.1 Classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos gerados em uma comunidade são constituídos de uma mistura de componentes de origem biológica, química e materiais inertes (FERREIRA, 1997). Sua composição é variável em função dos hábitos de vida da população, do clima, das estações do ano e do tipo de localidade onde o resíduo é gerado.

Conforme trabalho do INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (2000) são várias as formas possíveis de classificação dos resíduos. Segundo sua origem, eles podem ser classificados como:

**Domiciliar** - Aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos como cascas de frutas, verduras, legumes, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de itens. Contém ainda alguns produtos que podem ser tóxicos.

**Comercial** - É aquele oriundo dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, entre outros. É constituído por grande quantidade de papéis, embalagens diversas, plásticos e de resíduos de asseio dos funcionários como papéis toalha e higiênico e outros materiais.

**Público** - São aqueles originados dos serviços de limpeza urbana incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos e de terrenos, restos de podas de árvores, limpeza de áreas, de feiras livres, constituídos por restos de vegetais diversos e embalagens.

**Serviços de saúde** - São aqueles gerados em hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, etc. São constituídos pelos resíduos sépticos ou seja, aqueles que contém ou potencialmente podem conter germes patogênicos (agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos e tecidos removidos, peças anatômicas, secreções, fezes, meios de culturas e animais usados em testes, sangue coagulado, luvas descartáveis, etc.), remédios com prazos vencidos, instrumentos de resina sintética, filmes fotográficos de raios-X, etc. Os resíduos assépticos desses locais são considerados como domiciliares.

**Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários** - Há os resíduos considerados sépticos pela possibilidade de veicularem doenças de outras cidades, estados e países tais como os originários de material de higiene, asseio corporal e restos de alimentação e assépticos. Os últimos são considerados como domiciliares.

**Industrial** - Aquele originado nos processos de produção dos diversos ramos da indústria tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelreira, alimentícia, etc. É bastante variado. Nesta categoria inclui-se a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.

**Agrícolas** - Aqueles originados de atividades agrícolas podendo se constituir de recipientes de herbicidas, pesticidas e de outros venenos.

**Restos de obras ou entulho** - São aqueles constituídos por restos de demolição (tijolos, cimento, concreto, pedaços de azulejo, etc).

Os resíduos sólidos podem ainda ser classificados segundo a sua natureza física, em seco e molhado; por sua composição química, em matéria orgânica e matéria inorgânica e, segundo a ABNT (NBR 10004), pelos riscos potenciais ao meio ambiente, em Classe I – perigosos e Classe II – não perigosos, este último subdividido em Classe II A – não inertes e em Classe II B – inertes.

### **3.2.2 Epidemiologia dos resíduos sólidos urbanos**

Os resíduos sólidos urbanos são um componente importante do perfil epidemiológico de uma comunidade, exercendo influência, ao lado de outros fatores, sobre a incidência das doenças.

Segundo BARROS (1996), do ponto de vista sanitário, não se pode afirmar que o resíduo urbano é causa direta de doenças. No entanto, está comprovado o seu papel na transmissão de doenças provocadas por macro e microrganismos que vivem ou são atraídos pelos componentes presentes nos resíduos. Estes organismos encontram abrigo e alimento nos resíduos de natureza biológica, como fezes ou restos de origem vegetal, águas paradas depositadas em pneus e outros recipientes, e podem ser agentes responsáveis por enfermidades transmitidas ao homem e a outros animais.

A ausência de tratamento ou o tratamento inadequado dos resíduos, bem como a eventual presença de alguns compostos químicos, podem permitir que, atingindo as águas superficiais e subterrâneas, os resíduos urbanos e os subprodutos de sua degradação comprometam a saúde do homem, facilitando a proliferação de doenças e provocando desequilíbrios ecológicos (BARROS, 1996).

Conforme GÜNTHER (1998), a disposição inadequada dos resíduos urbanos pode contribuir para a ocorrência de:

Impactos ambientais por:

Poluição do ar:

- a) pelo espalhamento dos materiais particulados (poeiras) e materiais leves ocasionado pelo vento;
- b) pela liberação de gases e odores, decorrentes da decomposição biológica anaeróbia da matéria orgânica contida no lixo, encontrando-se entre eles gases inflamáveis (metano) e de odores desagradáveis (mercaptanas, gás sulfídrico);
- c) pelo desprendimento de fumaça e emanação de gases de combustão incompleta, devido à característica de degradação e fácil combustão dos resíduos sólidos.

Poluição das águas devido a:

- a) geração de líquidos lixiviados, devido a umidade e decomposição bioquímica dos resíduos, que percola e infiltra no solo, vindo a atingir os mananciais de águas superficiais (lagos, rios, etc.) ou podendo atingir os lençóis de águas subterrâneas, poluindo-os e/ou contaminando-os;
- b) geração de líquidos lixiviados, onde as águas pluviais, de nascentes e córregos não desviados contribuem significativamente para o volume resultante.

Poluição do solo pela:

- a) infiltração de líquidos lixiviados carreando poluentes e espalhando-se pelo solo até a denominada área de influência, poluindo-o ou contaminando-o;
- b) degradação superficial do solo no local da disposição inadequada, impossibilitando-o para determinados usos.

Impactos econômicos devido:

- a) à desvalorização de áreas do entorno e do próprio local de disposição final;
- b) aos riscos de desabamentos, com possíveis perdas materiais e humanas, decorrentes da instabilidade dos resíduos depositados em encostas ou áreas não estáveis, agravados em períodos de chuva que provoca erosão na massa de resíduos não compactados. Isto também pode decorrer da tentativa de se espalhar e/ou compactar os resíduos depositados em encostas, de cima para baixo, sem cuidado;
- c) à enchentes decorrentes da diminuição da seção de escoamento, quando os resíduos são lançados em curso d'água, devido ao assoreamento do leito ou ao entupimento dos

sistemas de drenagem de águas pluviais, quando são abandonados em terrenos baldios ou nas vias públicas.

Impactos à saúde devido:

- a) à degradação das condições sanitárias e de Saúde Pública.
- b) ao desconforto da população do entorno, decorrente da poluição visual.

A disposição inadequada dos resíduos causa, também, impactos negativos sobre a fauna e flora de ecossistemas locais, quando estes são transformados em pontos de despejo de resíduos.

Em relação aos aspectos sanitários, o principal problema está na presença de vetores, mecânicos ou biológicos, de importância à Saúde Pública, capazes de transmitirem diversas enfermidades ao homem, por meio de diferentes vias de transmissão.

### 3.2.2.1 Principais vetores veiculadores de moléstias

Os resíduos sólidos urbanos, por suas características e composição, favorecem a atração, alimentação e proliferação de organismos vivos que desempenham a função de reservatórios e/ou vetores de diversas doenças, representando um dos principais problemas sanitários pela considerável morbidade e até mortalidade que causam, além de danos e acidentes que provocam.

A seguir apresentam-se os principais macro e microvetores de importância epidemiológica associados aos resíduos sólidos urbanos, conforme FORATTINI (1969), LIMA (1991); BERTUSSI F<sup>o</sup> (1994), CHERNICHARO & HELLER (1996), AZEVEDO (1996) e GÜNTHER (1998).

Macrovetores

Os principais macrovetores de doenças associados aos resíduos sólidos urbanos são as moscas, baratas, ratos, mosquitos, cães, aves, suínos, eqüinos, bovinos e o próprio homem (catador ou não), quando contaminado.

Mosquitos

Dentre os insetos que freqüentam os resíduos sólidos urbanos, os mosquitos são de relevante importância. As espécies mais comuns são:

- *Culex pipiens fatigans* - mais conhecidos pelos nomes vulgares como pernilongo, carapanã, muriçoca, etc. São responsáveis pela veiculação de algumas viroses e da filariose.

– *Aedes aegypti* - são responsáveis pela veiculação de doenças como a febre amarela e a dengue.

O principal objetivo do combate aos mosquitos não é eliminá-los e sim evitar que venham a nascer, combatendo-se as causas.

### Moscas

O lixo é um dos habitats preferenciais de determinadas espécies de moscas, por ser um meio rico em substâncias orgânicas em decomposição. As principais espécies encontradas no lixo são:

- *Musca domestica* - trata-se da espécie mais importante como vetor de moléstias infecto-contagiosas. Já se demonstrou, através de inúmeros trabalhos desde o final do século passado, que esta espécie pode abrigar em seu corpo mais de cem espécies diferentes de agentes patogênicos como bactérias, vírus e protozoários.
- *Muscina stabulus* - esta espécie é assídua freqüentadora de locais de abrigos de animais. Seus hábitos alimentares variam de fezes humanas a excrementos de animais.
- Outras espécies - são ainda citadas na literatura como de importância sanitária as espécies *Phaenicia cuprina*, *Chrysoya putoria*, *Chrysomya albiceps* e *Chrysomya megacephala*.

### Baratas

São responsáveis por inúmeras doenças causadas por bactérias e protozoários. As formas de contaminação são mecânicas, ou seja, os alimentos são contaminados com patogênicos quando em contato com as partes bucais, ou outra parte do corpo ou ainda com as fezes das baratas.

Sob o ponto de vista sanitário, as espécies mais importantes são:

- *Periplaneta americana*
- *Periplaneta australasiae*
- *Blatella germanica*
- *Blatella orientalis*

### Ratos

Os ratos são responsáveis por vários prejuízos de ordem econômica e sanitária. Sua associação com o homem, sua capacidade de reprodução e adaptação ao meio, onivorismo, hábitos de alimentação e dejeção simultâneos e a necessidade intrínseca de roer, são condições que tornam estes animais indesejáveis.



São responsáveis pela transmissão de uma infinidade de doenças, seja por mordedura, por suas fezes e urina, ou mediante a ação de seus ectoparasitas. Foram responsáveis pela morte de 43 milhões de pessoas na Europa Ocidental, entre os anos 1345 e 1349, quando veicularam a peste bubônica ou peste negra, através da pulga *Xenopsylla cheops* (vetor) e *Pasteurella pestis* (agente etiológico). Doenças graves como a leptospirose e a brucelose são veiculadas através da urina. Sua mordedura pode levar o homem adquirir a febre Haverhill ou Sôdoku. Já suas fezes podem transmitir as salmoneloses e triquinose, entre outras doenças.

As principais espécies de ratos são:

- *Rattus rattus* - gosta de viver em telhados, forros, paredes duplas, ou seja, em lugares geralmente altos e secos. É mais conhecido como rato de telhado.
- *Rattus norvegicus* - também conhecidos como ratazana ou rato de esgoto. Vive em lugares úmidos e baixos como galerias, porões e esgoto. São excelentes nadadores e mergulhadores, sobem em paredes lisas, saltam verticalmente e horizontalmente, além de serem extremamente agressivos.
- *Mus musculus* - mais conhecidos como camundongo ou rato caseiro. Vivem em lugares secos e abrigados como gavetas, poltronas, sacarias, etc. Possuem uma notável organização comunitária e são muito rápidos.

Uma das características mais importantes é a sua capacidade de reprodução. A maturidade sexual é atingida em dois ou três meses, sendo que o cio da fêmea ocorre 48 horas após cada parição. A fertilidade destes animais é espantosa, pois ao atingir a capacidade de reprodução, ela é permanente. No Brasil, estima-se, existem dois ratos por habitante.

Devido a sua capacidade de se adaptar ao meio e a estreita convivência com o homem, não se pode dizer em eliminação desses roedores e sim em controle populacional.

Na Tabela 3.1 apresentam-se algumas das doenças transmitidas pelos ratos, seus agentes etiológicos e o meio de transmissão.

**Tabela 3.1:**  
**Exemplos de doenças transmitidas pelos ratos, seus agentes etiológicos e meios de transmissão**

Enfermidades	Agente etiológico	Transmissão
Meningite linfocitária	Vírus linfótico Coriomeningite	Urina e secreção nasal
Gastroenterite	<i>Salmonella sp</i>	Fezes
Riquetiose vesicular	<i>Rickettsia akari</i>	Mordedura
Leptospirose	<i>Leptospira interrogans</i>	Urina
Tifo murino	<i>Rickettsia typhi</i>	Pulga (sugamento)
Brucelose	<i>Brucella melintensis</i>	Urina
Triquinose	<i>Trichinella spirallis</i>	Rato-suíno-homem
Tularemia	<i>Pasteurella tularensis</i>	Mordedura
Febre Haverhill	<i>Streptobacillus moniliformis</i>	Mordedura
Febre Sôduku	<i>Spirillum minus</i>	Mordedura

Fonte: LIMA, L.M.Q. *Tratamento de lixo*. São Paulo: Hemus, 1985.

O trinômio “abrigo, água e alimento” é de fundamental importância para a sobrevivência desses animais (macrovetores). O acondicionamento correto e a destinação adequada dos resíduos são medidas que contribuem em muito para a melhoria das condições sanitárias na comunidade. É muito importante acabar com as causas, com medidas de controle permanentes.

### Microvetores

Os principais microvetores associados aos resíduos sólidos são os vermes, bactérias, fungos, actinomicetos e vírus, que têm importância epidemiológica no caso de serem patogênicos. Estes vetores, quando em contato com o homem, são responsáveis pelo surgimento de doenças respiratórias, epidérmicas, intestinais e outras enfermidades lesivas e até letais, como a cólera, o tifo, a leptospirose, a pólio, etc.

As principais vias de penetração dos agentes causadores de doenças no ser humano são através de ferimentos ou mucosas, inalação e ingestão de alimentos ou água contaminados.

A seguir, apresenta-se na Tabela 3.2, uma síntese dos tipos de doenças passíveis de ocorrerem por vetores relacionados aos resíduos sólidos urbanos, seus agentes causadores e principais sintomas das doenças causadas.

**Tabela 3.2:**  
**Doenças passíveis de ocorrerem por vetores relacionados aos resíduos sólidos urbanos**

Doenças	Agente	Vetores	Sintomas
Febre tifóide Febre paratifóide	<i>Salmonella typhi</i> <i>Salmonella paratyphi</i>	Moscas	Febre contínua, manchas no tórax e abdome, cefaléia, diarreia.
Ancilostomose	<i>Ancylostomo duodenale</i>	Moscas	Distúrbios intestinais, perturbações do sono, vômitos, dores abdominais.
Amebíase	<i>Entamoeba histolytica</i>	Moscas e Baratas	Desintéria ( fezes com sangue)
Poliomielite	Poliovírus	Baratas	Febre, náuseas, cefaléia, vômitos, paralisia
Gastroenterites	Bactérias intestinais	Baratas	Diarreia, vômitos, febre
Elefantíase	<i>Wuchereria Bancrofti</i>	Mosquitos	Aumento dos vasos, derramamento, edema linfático.
Febre amarela	Arbovírus grupo B	Mosquitos	Febre, calafrios, náusea, vômitos, pulso lento, cefaléia, icterícia.
Leptospirose	<i>Leptospiras</i>	Ratos	Febre alta, coriza, cefaléia, hemorragia, icterícia.
Peste	<i>Yersinia pestis</i>	Ratos	Inflamações hemorrágicas, baço-figado-pulmões e sistema central
Toxoplasmose	<i>Toxoplasma gondi</i>	Suínos, urubus	Calcificações intracerebrais, distúrbios psicomotores.
Hepatite infecciosa	Vírus da hepatite B e C	Contato com agulhas infectadas, plasma	Febre, náuseas, icterícia, fadiga, dores abdominais.

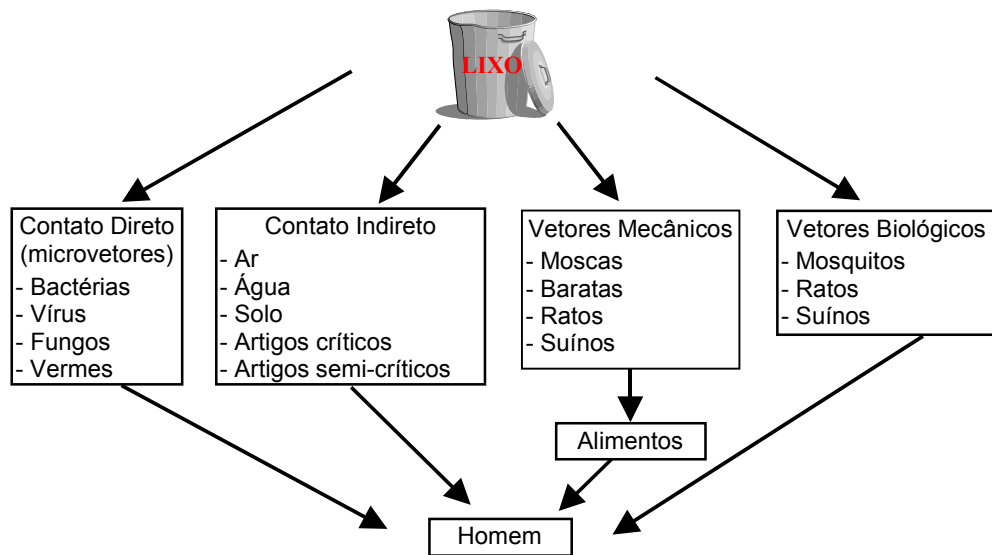
Fonte: AZEVEDO, M.A. 1996. Adaptado por Valter R. Linardi.

### 3.2.2.2 Vias de contaminação

Os resíduos urbanos, por conterem grande quantidade de material de diversas naturezas, constituem-se em um local favorável para o crescimento de alguns animais que podem ser veiculadores ou reservatórios de doenças eventualmente transmitidas ao homem. Nesse ambiente, esses animais encontram alimento, água e abrigo, itens necessários para a sua subsistência.

Segundo BERTUSSI F<sup>o</sup> (1994), as fontes ou reservatórios podem ser animadas ou inanimadas. Sob o ponto de vista epidemiológico, as fontes animadas são as mais importantes. Desta forma, há as infecções comuns ao homem e aos vegetais, as chamadas Fitonoses, que são de pouca relevância no quadro das doenças transmissíveis. As Zoonoses, infecções comuns aos homens e animais, são divididas em Antropozoonoses que são adquiridas pelo homem por meio de fonte animal (leptospirose, brucelose, etc.), e as Zooantroponoses, que são adquiridas pelos animais, através de fonte humana (tuberculose humana no gado). E, finalmente, as Antroponoses adquiridas pelo homem por fonte também humana como, por exemplo, as Doenças Sexualmente Transmissíveis - DST, AIDS e hepatite B.

No esquema a seguir (Figura 3.1), são mostradas as possíveis vias de contato do homem com agentes patogênicos normalmente presentes nos resíduos sólidos urbanos.



Fonte: ROCHA, A. A., 1982.

Artigos semi-críticos: são aqueles que entram em contato com mucosas íntegras.

Artigos críticos: são aqueles que entram em contato com tecidos sub-epiteliais, tecidos lesados, órgãos e sistema vascular. Os materiais perfurocortantes estão nesta categoria.

Fonte: Portaria 15/1988 da ANVISA.

**Figura 3.1: Possíveis vias de transmissão de doenças por agentes patogênicos provenientes dos resíduos urbanos**

CATAPRETA & HELLER (2002) pesquisaram a associação da presença de um aterro sanitário, localizado em área urbana, e sua influência na saúde da população do entorno. O estudo envolveu o uso de indicadores de saúde, e 475 possibilidades de ocorrência foram consideradas, cobrindo 19 diferentes combinações de associação entre o fator de exposição e os grupos de doenças pesquisadas. O resultado deste estudo epidemiológico acusou baixa associação entre a disposição de resíduos e doenças diarréica, respiratórias e da pele (indicadores de saúde) na população do entorno do aterro sanitário.

### 3.2.3 Disposição final dos resíduos sólidos no Brasil

A geração de resíduos nas cidades é um fenômeno inevitável que ocorre diariamente em quantidades e composições que dependem do tamanho da população e do seu desenvolvimento econômico. Os sistemas de limpeza urbana, de competência municipal, devem afastar os resíduos das populações e dar a ele um destino ambiental e sanitariamente adequado (INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA, 1995).

No Brasil, a maioria dos 5.507 municípios utiliza-se de lixões ou depósitos de lixo a céu aberto, para despejarem seus resíduos. Além disso, parte dos resíduos sólidos urbanos gerados não é coletada, permanecendo junto a habitações ou sendo descartada em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d'água (IBGE, 2002).

Estas formas de destinação dos resíduos são inadequadas e trazem, como consequência, uma série de impactos negativos sendo totalmente condenáveis do ponto de vista sanitário, ambiental e social. Os impactos causados tendem a agravar aspectos da poluição ambiental e produzir agravos à saúde da população local, deteriorando a qualidade de vida e contribuindo para a desvalorização econômica da área (GÜNTHER, 1998).

Os lixões, além de serem um problema ambiental e de saúde pública, são fontes mantenedoras de um problema social que vem se arrastando desde há muito tempo (CUSSIOL, 2000), com famílias inteiras morando e tirando do lixo artigos para a sua sobrevivência, conforme pode ser visto na Figura 3.2.

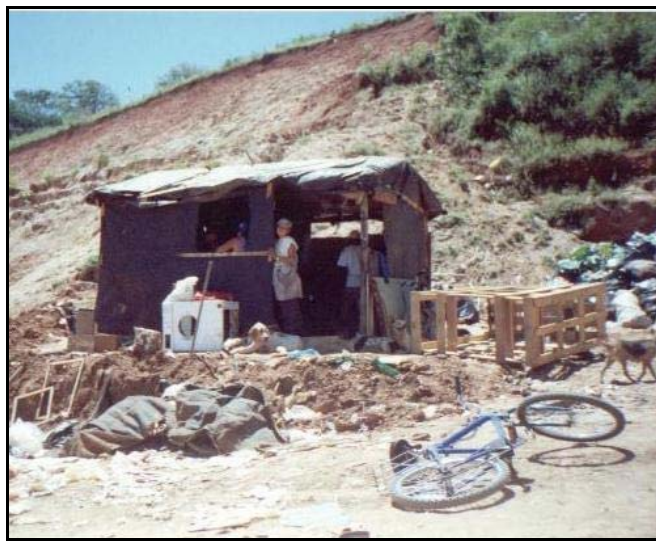


Foto: R. Lemes

**Figura 3.2: Domicílio de uma família em um lixão de Minas Gerais**

Na Figura 3.3 têm-se uma visão típica de um lixão, inclusive com a presença de um cavalo em busca de seu alimento e, na Figura 3.4, o flagrante da disposição inadequada de uma caixa de resíduos perfurocortantes, normalmente utilizada em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. Ambas as fotos foram tiradas, em um determinado município brasileiro, no estado de Minas Gerais.



Foto: R. Lemes

**Figura 3.3: Lixão com presença de animais em um município de Minas Gerais**

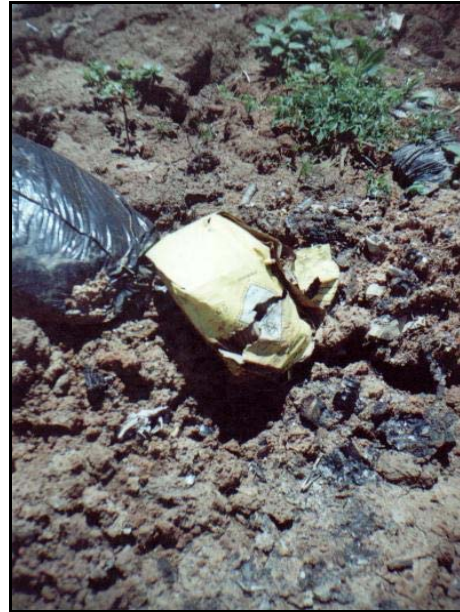


Foto: R. Lemes

**Figura 3.4: Descarte de caixa de resíduos perfurocortantes de serviço de saúde, em lixão de um município de Minas Gerais**

Apesar de haver inúmeras controvérsias, o aterro sanitário ainda é a destinação mais econômica para os resíduos e ambientalmente adequada, pois é executado segundo critérios e normas de engenharia, que visam atender aos padrões de segurança e de preservação do meio ambiente. Para FERREIRA (1999), *a implantação de um bom aterro sanitário já é suficiente para minimizar os riscos ambientais e de saúde pública tanto dos resíduos domiciliares como dos resíduos hospitalares e representa um enorme avanço na qualidade da disposição dos resíduos sólidos no Brasil.*

### 3.2.4 Degradação de resíduos sólidos urbanos

Os aterros sanitários podem ser entendidos como verdadeiros e heterogêneos reatores biológicos, tendo os resíduos sólidos e a água como principais componentes de entrada e alimentação e os líquidos lixiviados e o biogás como elementos de saída (MARQUES, 2001).

Os líquidos lixiviados, também conhecido como chorume, sumeiro ou percolado, são subprodutos da decomposição dos resíduos sólidos (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2000).

O processo de degradação dos compostos orgânicos e inorgânicos, que compõem os RSUs, é um fenômeno constituído essencialmente pela superposição de mecanismos biológicos e físico-químicos, catalisados pelo fator água, presente nos resíduos pela umidade inicial e pelas águas que infiltram ou são recirculadas (CASTILHOS Jr. *et al.*, 2003).

De acordo com CASTILHOS Jr. e colaboradores (2003), os mecanismos biológicos de degradação dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários são implementados a partir da presença de microrganismos heterotróficos, os quais oxidam substratos orgânicos para suas necessidades energéticas. Os metabolismos predominantes são o aeróbio e anaeróbio, os quais estão condicionados à disponibilidade de oxigênio gasoso de origem atmosférica nas camadas de resíduos.

No metabolismo aeróbio, os microrganismos se desenvolvem em presença de oxigênio molecular ou excepcionalmente incorporado a elementos minerais (nitratos). Os principais microrganismos são as bactérias, as leveduras e os fungos.

No metabolismo anaeróbio, de acordo com SILVA (1999), os microrganismos são divididos em:

- anaeróbios estritos ou obrigatórios: aqueles que não usam o oxigênio para desenvolver e são inibidos quando da sua presença no meio; anaeróbios facultativos: aqueles que podem crescer tanto na presença quanto na ausência de oxigênio;
- microaerofílicos: aqueles que preferem crescer em uma tensão reduzida de oxigênio, mas podem crescer em meios sólidos em atmosferas contendo 10 % de CO<sub>2</sub>.
- microaerotolerantes: alguns anaeróbios obrigatórios que podem se desenvolver na presença de 2 a 8 % de oxigênio.

De acordo com VAZOLLER (1999), nos processos anaeróbios a degradação da matéria orgânica envolve a atuação de microrganismos procarióticos anaeróbios facultativos e obrigatórios, cujas espécies pertencem ao grupo de bactérias hidrolíticas-fermentativas, acetogênicas produtoras de hidrogênio e arqueas metanogênicas. Na atividade microbiana anaeróbia em biodigestores, como também em habitats naturais com formação de metano (sedimentos aquáticos, sistema gastrointestinal de animais superiores, pântanos, etc.), o que se observa é a ocorrência da oxidação de compostos complexos, resultando nos precursores do metano, acetato e hidrogênio. Na Tabela 3.3 apresentam-se os vários tipos de bactérias que participam das diversas fases do processo de digestão anaeróbia, segundo ZEHNDER (1988) citado por VAZOLLER (1999).

**Tabela 3.3:**  
**Exemplos de espécies de bactérias anaeróbias presentes nos tratamentos de rejeitos por biodigestão anaeróbia**

<b>Etapas da biodigestão anaeróbia</b>	<b>Espécies microbianas</b>
Hidrólise e acidogênese	<i>Clostrídios, Acetivibrio cellulolyticus, Bacteroides succinogenes, Butyrivibrio fibrisolvens, Eubacterium cellulosolvens, Bacillus sp, Selenomonas sp, Megasphaera sp, Lachnospira multiparus, Peptococcus anaerobicus, Bifidobacterium sp, Staphylococcus sp</i>
Acetogênese	<i>Syntrophomonas wolinii, S. wolfei, Syntrophus buswellii, Clostridium bryantii, Acetobacterium woddii, várias espécies de bactérias redutoras do íon sulfato - Desulfovibrio sp, Desulfotomaculum sp</i>
Metanogênese acetoclástica	<i>Methanosarcina sp e Methanotherix sp</i>
Metanogênese hidrogenotrófica	<i>Methanobacterium sp, Methanobrevibacter sp, Methanospirillum sp</i>

Fonte: ZEHNDER, A.J.B., 1988, *apud* VAZOLLER, R.F., 1999.

CASTILHOS Jr. *et al.* (2003), dizem que as fases de degradação são manifestações da evolução dos resíduos, cuja variação da qualidade e da quantidade dos lixiviados e gases produzidos são os parâmetros indicativos.

Segundo TEIXEIRA (1993), vários modelos descrevem a decomposição dos resíduos sólidos em aterro e as diferenças que há se estabelecem nos níveis de detalhamento de cada classificação e não conceitualmente.

O modelo elaborado por GRISOLIA e colaboradores (1993), citados por CARVALHO (1999), tem cinco fases. De acordo com esses pesquisadores, a fase I tem duração de aproximadamente uma semana; a fase II de uma semana a 6 meses; a fase III de 3 meses a 3 anos; a fase IV de 8 a 40 anos; e finalmente, a fase V, com duração que pode variar de 1 ano a 80 anos. Os autores pesquisaram a qualidade e quantidade do biogás produzido em relação ao tempo, a partir de experimentos de laboratório comparados com observações diretas em aterros.

Conforme CARVALHO (1999), a duração de cada fase é algo muito polêmico e depende de fatores intervenientes tais como: pH, potencial de oxidação-redução, alcalinidade, nutrientes, infiltração de água no aterro, temperatura, composição e peso específico do resíduo, forma de disposição e tipo de cobertura final, dentre outros.

Segundo FARQUHAR & ROVERS (1973) a estabilização dos resíduos confinados em aterros sanitários ocorre em quatro fases de degradação distintas, sendo uma aeróbia e as três restantes anaeróbias.

POHLAND & HARPER (1985) propuseram cinco fases para avaliar a estabilização dos resíduos em aterro em função do tempo a saber:



**Fase I** – ajustamento inicial: esta fase está associada com a disposição inicial dos resíduos sólidos e com a acumulação de umidade dentro do aterro. Durante o primeiro estágio de decomposição, microrganismos aeróbios e facultativos degradam a matéria orgânica gerando gás carbônico (CO<sub>2</sub>), hidrogênio, resíduos orgânicos particulados e grande liberação de calor. O lixiviado produzido durante esta fase inicial é provavelmente resultado da umidade aterrada com o lixo durante a compactação e construção das células.

Com temperatura elevada, o lixiviado pode apresentar elevadas concentrações de sais de alta solubilidade, inclusive sais com íons metálicos (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2000).

**Fase II** – transição: ocorre a transformação do ambiente aeróbio para anaeróbio, como evidencia a depleção de oxigênio dentro do aterro. A tendência para as condições de redução é estabelecida de acordo com a mudança de elétrons aceptores de oxigênio para nitratos e sulfatos e a substituição do oxigênio por dióxido de carbono.

**Fase III** – formação de ácidos: o processo de biodegradação anaeróbia da fase ácida é realizado por uma população mista de bactérias anaeróbias estritas e facultativas.

Os ácidos gerados se misturam com o líquido que percola pela massa de resíduo sólido, fazendo com que seu pH caia para valores entre 4 e 6. O caráter ácido dessa mistura ajuda na solubilização de materiais inorgânicos, podendo apresentar altas concentrações de ferro, manganês, zinco, cálcio e magnésio (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2000).

Os líquidos lixiviados produzidos nessa fase apresentam grande quantidade de matéria orgânica. As mais altas concentrações de DBO e DQO ocorrem durante esta fase.

Os ácidos graxos voláteis produzidos nesta fase são convertidos em acetatos (ácido acético) por bactérias acetogênicas que se constitui, juntamente com o hidrogênio e o dióxido de carbono, em substratos para produção de metano observada na fase seguinte.

**Fase IV** – fermentação metanogênica: a transição da fase de formação ácida para a fase de fermentação metanogênica ocorre de 4 a 10 anos depois da instalação do depósito de lixo e pode continuar por um período de vários anos. O metabolismo metanogênico é relativamente lento, mas eficiente, no decorrer de muitos anos (entre 1 e 5 anos).

Condições de redução correspondentes a esta fase influenciam na solubilidade dos compostos inorgânicos, resultando na precipitação ou dissolução desses constituintes. Além disso, os metais pesados são removidos por complexação e precipitação.

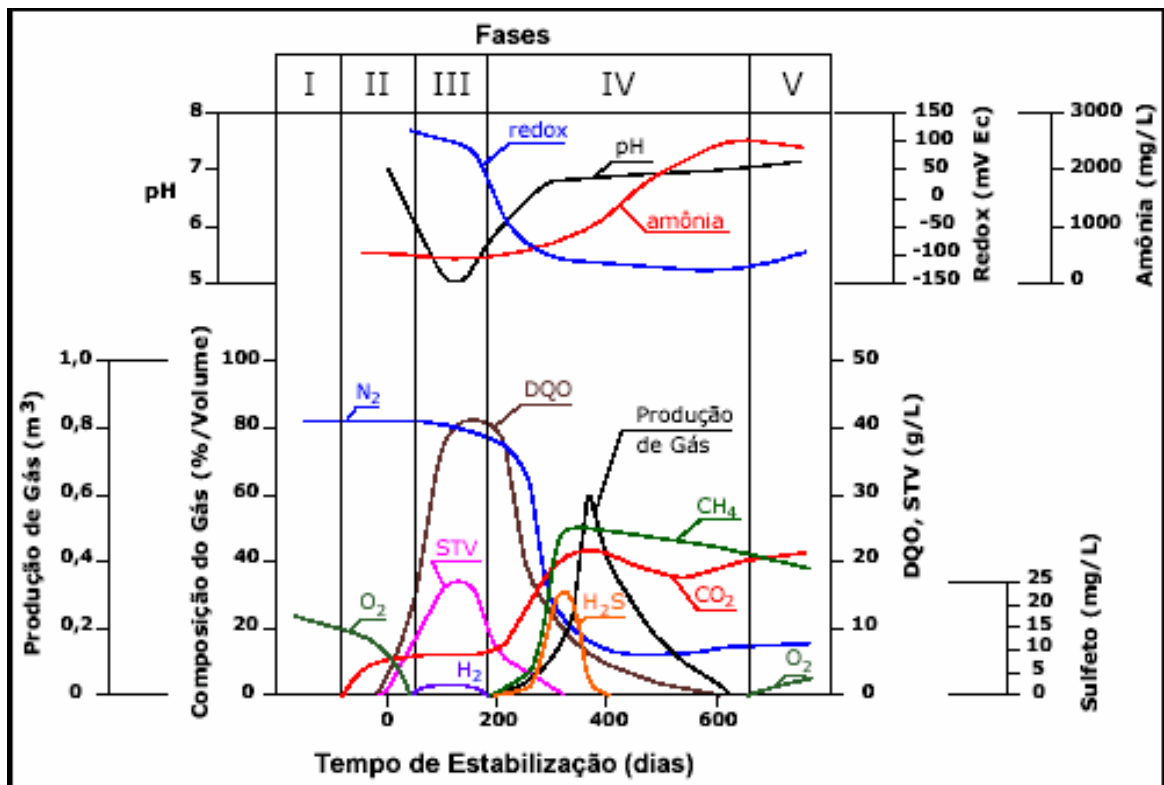
As concentrações de DBO e DQO declinam à medida que muitos desses materiais são convertidos para gás. Uma pequena porção de resíduos contendo compostos orgânicos recalcitrantes (ex.: lignina) não é degradada e permanece no aterro por mais tempo. Além disso, o potencial de oxi-redução atinge os valores mais baixos.

Segundo o INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (2000) as bactérias metanogênicas se desenvolvem preferencialmente em valores de pH próximos do neutro (pH = 7,0), entre 6,6 e 7,3. Com o consumo dos ácidos voláteis simples produzidos na fase anterior, o valor do pH, que era ácido, começa a subir, favorecendo o aparecimento dessas bactérias que são bastante sensíveis a oscilações do pH. Ao ser elevado, o pH é controlado pelo sistema tampão do bicarbonato possibilitando o crescimento de bactérias metanogênicas.

Com o equilíbrio do pH estabelecido, qualquer acúmulo de ácido pode provocar queda na quantidade de bactérias metanogênicas, prejudicando o processo de decomposição dessa fase. Estando o pH próximo do neutro, a solubilização de compostos inorgânicos é reduzida, diminuindo a condutividade dos lixiviados, grandeza que caracteriza a capacidade do líquido de conduzir corrente elétrica (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2000).

**Fase V** – maturação final: durante o estágio final de estabilização em aterros, nutrientes e substratos disponíveis tornam-se limitados e a atividade biológica é reduzida. A produção de gás diminui e o lixiviado permanece com concentrações mais baixas. Oxigênio e espécies oxidativas podem reaparecer lentamente. Contudo, a lenta degradação de frações orgânicas resistentes pode continuar com a produção de substâncias húmicas.

Na Figura 3.5, mostra-se graficamente a evolução típica de parâmetros físico-químicos nos líquidos lixiviados de aterros sanitários, em função das fases de degradação dos resíduos e do período de estabilização, além da produção e composição de gases em aterros, de acordo com POHLAND & HARPER (1985).



Fonte: POHLAND, F.G. & HARPER, S.R., 1985.

**Figura 3.5: Evolução típica de parâmetros físico-químicos dos lixiviados e da produção e composição dos gases ao longo das fases de degradação dos resíduos**

### 3.3 Resíduos de serviços da saúde

Nesta sessão apresentam-se as principais definições de resíduos de serviços de saúde existentes na literatura nacional e internacional, suas origens e a classificação vigente no Brasil. A taxa de geração e a composição dos RSS em algumas cidades brasileiras e de fora do Brasil são mostradas, assim como o potencial de risco à saúde humana e ambiental desses resíduos, à luz do conhecimento científico. Discorre-se ainda sobre a ocorrência e sobrevivência de microrganismos nos resíduos sólidos e de serviços de saúde e em líquidos lixiviados de aterros sanitários.

Alguns processos de tratamento disponíveis no mercado são citados e, finalmente, formas de disposição final dos resíduos de serviços de saúde, mostrando que há técnicas sanitariamente menos impactantes para o meio ambiente e para a saúde e pública.

#### 3.3.1 Definições e origens dos resíduos de serviços da saúde

A definição de resíduo de serviço de saúde ainda é controversa na literatura internacional variando tanto de autor para autor como, inclusive, entre agências reguladoras de um mesmo país.

RUTALA & MAYHALL (1992) descreveram "resíduo hospitalar" como todo resíduo, biológico ou não biológico, descartado e sem intenção de uso posterior. "Resíduos médicos" são aqueles gerados como resultado de diagnóstico, tratamento ou imunização de seres humanos e animais e, "resíduo infeccioso", é aquela porção do resíduo médico capaz de transmitir uma doença infecciosa. Eles acrescentam ainda que o Congresso Americano e a EPA têm usado o termo "resíduo médico controlado" no Medical Waste Tracking Act - MWTA, preferencialmente a "resíduo infeccioso", em consideração à possibilidade remota de transmissão de doença (US EPA, 1989 e RUTALA *et al.*, 1989, citados por RUTALA & MAYHALL, 1992). Assim, "resíduo médico" é um subconjunto do "resíduo hospitalar" e "resíduo médico controlado", que sob o ponto de vista legal é sinônimo de "resíduo infeccioso", é um subconjunto do "resíduo médico".

Segundo REINHARDT *et al.* (1996), resíduos de estabelecimentos de assistência à saúde são aqueles gerados durante o cuidado, o diagnóstico e o tratamento de pacientes e, também, aqueles produzidos durante a pesquisa médica, farmacêutica e produção de remédios. Eles utilizam o termo "resíduo médico", preferencialmente a "resíduo infectante" ou "resíduo infeccioso", por entenderem que não há um método simples e seguro para testar a infecciosidade de um resíduo e, também, porque estão incluídos nesta categoria resíduos que apresentam perigo mecânico (por exemplo, as agulhas) e aqueles que têm um potencial de causar um certo incômodo ou degradação estética no meio ambiente, se descartado com falta de cuidado.

De acordo com DUGAN (1992), resíduo infectante é o resíduo que contém patógenos em quantidade e virulência tais que a exposição ao resíduo pode ter como consequência uma doença infecciosa em um hospedeiro susceptível.

No Brasil, até há pouco tempo, os resíduos de serviços de saúde eram conhecidos somente como "lixo hospitalar". Essa denominação foi substituída pela atual ao se verificar que não só os hospitais, mas também outros estabelecimentos prestadores de serviços na área de saúde geram resíduos com características semelhantes.

Conforme terminologia estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através da Norma Brasileira Regulamentadora 12807/93, resíduo de serviço de saúde é aquele resultante de atividades exercidas por estabelecimento gerador, de acordo com a classificação adotada pela NBR 12808/93. Esta norma divide os resíduos em Classe A - infectantes, Classe B - especiais e em Classe C - comuns, com suas respectivas subdivisões.

Resíduo infectante é definido como aquele resíduo de serviço de saúde que por suas características de maior virulência, infectividade e concentração de patógenos, apresenta risco potencial adicional à saúde pública (NBR 12807/93).

Os RSS são gerados nas etapas de atendimento, cuidado, diagnóstico e tratamento de pacientes em estabelecimentos tais como hospitais, farmácias, drogarias, clínicas veterinárias, consultórios médicos, clínicas médicas e odontológicas, ambulatórios, laboratórios de análises clínicas e patológicas, centros de hemoterapia, unidades de hemodiálise e em centros de pesquisa biomédica.

### **3.3.2 Classificação dos resíduos de serviços de saúde no Brasil segundo a RDC n.306/2004 da ANVISA e Resolução n.358/2005 do CONAMA**

O principal objetivo da classificação é conhecer melhor as especificidades dos resíduos. Dessa maneira, têm-se condições de definir estratégias de gerenciamento que visem a preservação da saúde ocupacional, pública e ambiental.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, pela sua norma NBR 12808/93, classifica os resíduos em três grupos e a Resolução n.358/2005 do CONAMA e RDC n.306/2004 da ANVISA classificam-os em cinco grupos, com divisões diferentes daquelas estabelecidas pela ABNT. Por ser mais moderna e recente, apresentar-se-á somente a classificação conforme os órgãos legais de meio ambiente e da saúde, em vigor na presente data.

#### ***Classificação dos resíduos de serviços de saúde segundo a RDC n.306/2004 da ANVISA e Resolução n.358/2005 do CONAMA***

- **Grupo A**

Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

##### Subgrupo A1

- Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética.
- Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância

epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido.

- Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta.
- Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

#### Subgrupo A2

Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microorganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

#### Subgrupo A3

Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou por familiares.

#### Subgrupo A4

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.
- Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares.
- Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4 e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microorganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons<sup>1</sup>.
- Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.

---

<sup>1</sup> Estrutura protéica alterada relacionada como agente etiológico das diversas formas de encefalite espongiiforme.

- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anátomo-patológicos ou de confirmação diagnóstica.
- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações.
- Bolsas transfusionais, vazias ou com volume residual, pós-transfusão.

#### Subgrupo A5

Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons<sup>1</sup>.

#### • **Grupo B**

Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações.
- Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes.
- Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores).
- Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas
- Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

---

<sup>1</sup> Estrutura protéica alterada relacionada como agente etiológico das diversas formas de encefalite espongiiforme.

- **Grupo C**

Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

- **Grupo D**

Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

- Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;
- Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
- Resto alimentar de refeitório;
- Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

- **Grupo E**

Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.



### 3.3.3 Taxa de geração e composição dos resíduos de serviços de saúde

Embora os hospitais sejam os principais geradores de RSS, eles representam apenas uma fração das unidades de saúde. Há ainda a contribuição vinda dos consultórios, clínicas, laboratórios e universidades (RUTALA & MAYHALL, 1992).

Segundo KEENE (1991), os resíduos de serviços de saúde é uma subdivisão dos resíduos municipais e, nos Estados Unidos, compreende menos do que 1% do volume total dos resíduos municipais.

Na cidade de Belo Horizonte, os resíduos de serviços de saúde compreenderam 0,95 % dos resíduos destinados ao aterro sanitário no ano de 2003 e 0,92 % no ano de 2004, conforme o Relatório Anual de Atividades da Superintendência de Limpeza Urbana de cada respectivo ano. A cidade tem uma população (residente + flutuante) de 2.500.000 habitantes e os serviços de limpeza atendem a aproximadamente 91 % da população.

Para LEE *et al.* (1991), a característica mais importante dos resíduos médicos é a sua heterogeneidade. Da mesma forma que os resíduos comuns urbanos, os resíduos de serviços de saúde são constituídos de uma mescla de componentes de origem biológica, química e inertes (FERREIRA, 1997).

Uma amostra desses resíduos pode conter uma mistura de papel, papelão, plástico, resto de alimentos, vidro, metais, objetos perfurantes e cortantes, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, sangue, resíduos patológicos, pequenas peças anatômicas, restos de vacinas ou de medicamentos com prazo vencido e muitos outros tipos de materiais (LEE *et al.*, 1991).

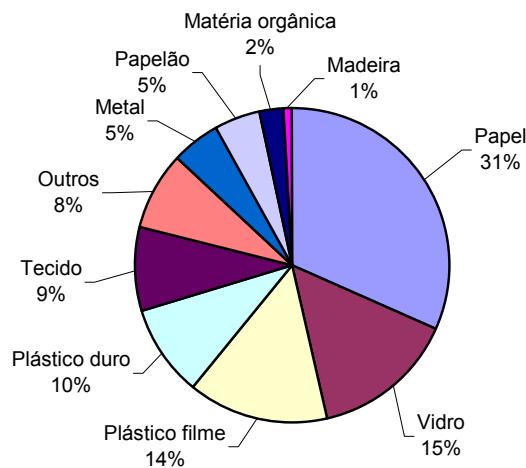
Apesar de ser uma informação importante, as referências internacionais registram poucos dados sobre a composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde e, particularmente no Brasil, estes dados também são escassos (ANDRADE, 1999).

Conforme publicado em um relatório do Congresso dos Estados Unidos (1990), citado por RUTALA & MAYHALL (1992), os resíduos hospitalares são compostos por uma mistura de plásticos (14% em peso), sólidos celulósicos secos (45% em peso), sólidos celulósicos úmidos (18% em peso), materiais não combustíveis (20% em peso) e outros materiais.

Todavia, LI & JENQ (1993) estudaram os resíduos do National Taiwan University Hospital - NTUH, bem como no Veteran General Hospital e no Fan-Yan Hospital, ambos também em Taiwan. Durante o período estudado, a taxa de geração de resíduos encontrados no NTUH foi de 4.600 kg/dia os quais consistiam de 4.100 kg/dia de resíduos não infecciosos e 340 kg/dia

de resíduos infecciosos, 70 kg/dia de resíduos da cozinha, 50 kg/dia de resíduos patológicos e 40 kg/dia de seringas plásticas. Os resíduos do NTUH consistiram de 99,02% de resíduos combustíveis e 0,97% de não combustíveis em massa. Os resíduos combustíveis eram constituídos de papel (16,17%), têxteis (9,77%), papelão, madeira e folhas (1,12%), restos de alimentos (21,51%) e plásticos (50,45%). Os resíduos não combustíveis incluíram 0,40% de metais e 0,57% de vidro.

No Brasil, ANDRADE (1999) pesquisou diferentes tipos de estabelecimentos geradores de RSS tais como hospitais, clínicas médicas e odontológicas, farmácias e outros estabelecimentos congêneres da cidade de São Carlos, estado de São Paulo, e encontrou a seguinte composição gravimétrica, ilustrada na Figura 3.7.



Fonte - ANDRADE, J.B.L., 1999. p.1671.

**Figura 3.6: Composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde de diferentes estabelecimentos geradores amostrados, existentes na cidade de São Carlos, São Paulo**

A taxa de geração de resíduos nos hospitais depende efetivamente do número de leitos, da quantidade de leitos de tratamento intensivo e da presença de instalações especiais (LI & JENQ, 1993; BERTUSSI F<sup>o</sup>, 1994). Um dos fatores que afetam a quantidade desses resíduos é o uso crescente de materiais descartáveis (RUTALA & MAYHALL, 1992).

Em estudo conduzido em 1987-1988 por RUTALA *et al.* (1989), foi registrada uma taxa de geração de resíduos 6,8 kg/paciente.dia em hospitais americanos. Em um hospital da Carolina do Norte a geração era de 5,6 kg/paciente.dia, de acordo com pesquisa feita em 1980 (RUTALA & SARUBBI, 1983). Ambas publicações foram citadas por RUTALA & MAYHALL (1992).

Para HALBWACHS (1994), a composição típica de resíduos sólidos em pequenos hospitais ou centros de saúde em países em desenvolvimento é menos crítica. Ele constatou que a produção diária de resíduos de serviços de saúde por hospitais rurais no sub-Sahara, África, varia entre 0,3 e 1,5 kg/leito e estimou que somente 2 a 10% são considerados perigosos. Já

em países industrializados a quantidade é de 3 a 6 kg/leito, com 5 a 20% de resíduo perigoso (WHO report, 1992, citado por HALBWACHS, 1994).

Na Itália, em avaliação feita pela Azienda Municipale Ambiente da Prefeitura de Roma (ROMA, 1996), a taxa de geração diária de RSS é cerca de 1,5 kg/leito ocupado, com oscilações que vão de 0,5 kg/leito ocupado, nos pequenos casos de tratamento, a 2,5 kg/leito ocupado, nos grandes hospitais.

Em um estudo feito no México o indicador é de 3 kg/leito.dia. Estima-se que de 10% a 40% destes resíduos podem ser classificados como perigosos devido à sua natureza patogênica e o restante pode ser considerado como resíduo doméstico (MONREAL & ZEPEDA, 1991, citados por MONGE, 1997)<sup>1</sup>.

No Brasil, DIAS & FIGUEIREDO (1999) registraram que a taxa diária de geração de resíduos de serviços de saúde encontrada em um hospital do município de Feira de Santana, estado da Bahia, foi de 5,7 kg/leito ocupado. Deste valor, 230 g eram de resíduos comuns provenientes da administração, recepção e banheiros externos e os 5,47 kg restantes foram considerados resíduos infectantes, devido à falta de segregação. Vale a pena ressaltar que ficou constatado na pesquisa que a cozinha era responsável por 63% dos resíduos infectantes produzidos pelo hospital, por serem acondicionados junto com os infectantes.

SANTOS e colaboradores (1999), em estudo de campo realizado em três hospitais da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, encontraram os resultados apresentados na Tabela 3.4.

**Tabela 3.4:**  
**Taxa de geração de RSS em três hospitais na cidade de Campo Grande, Mato Grosso**

Tipo do hospital	Quantidade (kg/dia)		
	RSS total	Resíduo séptico	Resíduo não séptico
Menos de 50 leitos	150	38	112
Entre 50 e 100 leitos	220	65	155
Mais de 100 leitos	255	82	173

Fonte - SANTOS *et al.*, 1999.

Em trabalho realizado em um hospital pediátrico estadual na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, CUSSIOL (2000) encontrou a seguinte geração média diária de resíduos, antes de implantar a segregação propriamente dita:

- resíduo potencialmente infectante: 1,28 kg/leito ocupado.dia
- resíduo comum: 1,89 kg/leito ocupado.dia
- resíduo total (resíduo infectante + comum): 3,17 kg/leito ocupado.dia

<sup>1</sup> <http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/rapidisc/publica/hdt/hdt069.html>, disponível em 16/02/2000

### 3.3.4 Potencial de risco dos resíduos de serviços de saúde

O potencial de risco para a saúde humana e ambiental envolvido com os resíduos de serviços de saúde constitui-se em uma discussão grande e polêmica. De um lado encontra-se uma corrente que considera que os RSS apresentam riscos adicionais à saúde humana e ao meio ambiente e que os mesmos apresentam maior periculosidade que os resíduos domiciliares. Do outro lado, há a corrente que se contrapõe ao fator de maior potencialidade de risco que os RSS representam, quando comparados aos resíduos domiciliares.

Na literatura internacional e brasileira há inúmeras publicações de pesquisadores, tanto da área médica como de saneamento e meio ambiente, que atestam não haverem fatos que comprovem que os RSS sejam mais perigosos e contaminados que os resíduos domiciliares (ZANON & EIGENHEER, 1991; RUTALA & MAYHALL, 1992; FERREIRA, 1997; ANDRADE, 1999). Ressalva normalmente é feita para a exceção dos resíduos perfurocortantes que podem causar acidentes por picadas ou ferimentos com agulhas ou lâminas contaminadas e dos recipientes descartáveis contendo culturas, sendo que ambos constituem uma pequena parcela do volume total dos resíduos produzidos.

De acordo com RIBEIRO F<sup>o</sup> (1998), *o risco de transmissão de doenças através da contaminação ambiental pelos resíduos infectantes é uma possibilidade bastante remota na maioria dos casos, desde que sejam tomadas precauções básicas e cumpridas as normas de segurança para cada processo.*

BURKE (1994), citado por FERREIRA (1997), destaca em sua publicação que, além da EPA - Environmental Protection Agency e do CDC - Centers for Disease Control, o Instituto Nacional de Saúde (NIH) dos Estados Unidos também considera que os resíduos hospitalares não constituem risco adicional para a saúde, em relação a qualquer outra forma de resíduos sólidos gerados nas cidades.

Estudos elaborados pela agência norte americana ATSDR - Agency for Toxic Substances and Disease Registry, a pedido do Congresso daquele país, confirmaram a hipótese já bastante aceita pela maioria dos especialistas da área, de que a disposição adequada de resíduos infectantes no solo, com critérios semelhantes aos existentes nos aterros sanitários norte americanos, não implica em risco de transmissão de doenças infecciosas. Completam dizendo que não há evidências técnicas de que os resíduos infectantes aumentem significativamente a contaminação de águas subterrâneas ou do solo, quando comparados aos resíduos domiciliares (LICHTVEL *et al.*, 1990).

A conclusão dos estudos de DUGAN (1992), que fez uma ampla revisão na legislação dos EUA quanto à periculosidade dos resíduos médicos controlados, foi que a fração não perfurocortante destes resíduos não apresenta risco de infecção para a comunidade maior do que aquele apresentado pelos resíduos semelhantes de origem domiciliar e, sob o ponto de vista legal, deveriam ser tratados da mesma maneira. Foram os seguintes órgãos que fizeram parte do estudo deste pesquisador: Environmental Protection Agency (EPA), Office of Technology Assessment (OTA), General Accounting Office (GAO), New York State Department of Health, Centers for Disease Control (CDC) e Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), do Serviço de Saúde Pública dos EUA.

KEENE (1991) cita em seu estudo que, além da ATSDR, o State of Washington Department of Ecology também atesta que não há risco significativo à saúde pública associado com os métodos lá utilizados de disposição (aterro sanitário) de resíduos médicos/infectantes. Chama a atenção para a percepção pública que, mesmo diante de resultados científicos, ainda persiste em associar perigo na disposição final desses resíduos.

Comparando-se os resíduos infectantes com um cadáver, é de se esperar que seja, no cadáver, o local onde há maior proliferação e concentração de microrganismos da flora normal e de patógenos devido à presença abundante dos fluidos corpóreos e sangue, que são verdadeiros meios de cultura. Entretanto, a legislação brasileira não considera o cadáver humano ou animal como sendo RSS. Já os resíduos de autópsias, são classificados como resíduos infectantes de serviços de saúde devendo ter coleta diferenciada e mais onerosa.

Com relação aos riscos de infecção, de alergias e de toxicidade atribuídos à exposição dos garis aos bioaerossóis formados na operação de coleta de resíduos urbanos em caminhão compactador, a pesquisa realizada por BREUM e colaboradores (1996) acusou a presença de baixas concentrações de *Aspergillus fumigatus* e de actinomicetos termofílicos (menos que 1% da contagem total de microrganismos). O estudo demonstrou ainda que a exposição dos garis aos bioaerossóis pode ser significativamente reduzida pela instalação de um sistema de exaustão atrás de uma cortina lamelar de plástico que cobre a pá do compactador e, se o despejo do resíduo for feito de forma mais lenta, a eficiência do sistema pode ser melhorada.

Segundo o professor KRISEK (1977) da Yale University, citado por ZANON (1990), a compreensão de que a saúde não depende da ausência de microrganismos (esterilidade), mas do estado de equilíbrio entre a população microbiana e os mecanismos de resistência anti-infecciosa do hospedeiro, foi um avanço significativo da medicina na década de setenta. Ademais, têm que haver uma via de transmissão e um meio de entrada.

Há posições divergentes quanto à transmissibilidade direta de doenças a partir dos resíduos. Embora se acredite que alguns casos de infecção hospitalar sejam transmitidos pelos resíduos (CARVALHO *et al.*, 1977), não existem estudos que comprovem este preceito. Os casos existentes de doenças transmitidas pelos resíduos estão associados ao mau uso e/ou manuseio de objetos perfurocortantes, bem como de seu acondicionamento insatisfatório (RUTALA & SARUBBI, 1983; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1983; ZANON, 1990; ZANON & EIGENHEER, 1991; MATTOSO, 1996).

De acordo com RUTALA & MAYHALL (1992), para que uma infecção aconteça a partir do contato com resíduos que não sejam perfurocortantes, há a necessidade de ocorrer cada um dos seguintes eventos, em seqüência:

- resíduo deve conter um patógeno viável (agente infeccioso) para o ser humano;
- um indivíduo deve ter contato direto com o resíduo contaminado;
- deve existir ou ocorrer uma lesão em seguida ao contato para que haja a porta de entrada do patógeno no hospedeiro;
- um número suficiente do agente infeccioso (dose infectante) deve entrar em um hospedeiro susceptível, via porta de entrada e, então, o agente pode causar ou não uma doença.

Segundo a Associação Mineira de Estudos e Controle de Infecções Hospitalares (AMECIH), em acidentes com exposição percutânea ou contato de material contaminado com mucosas, o risco de infecção pelo vírus da hepatite B é de 1 a 40%, pelo vírus da hepatite C é de 3 a 10% e pelo HIV, o risco de pós-exposição é de no máximo 0,3% (BIOSSEGURANÇA, 1998).

Estudos efetuados pela Associação Paulista de Controle de Infecção Hospitalar indicam que a ocorrência de infecção hospitalar em usuários dos serviços de assistência médica têm as seguintes causas e taxas de incidência: 50% são devidos ao desequilíbrio da flora bacteriana do paciente, já debilitado pela doença e pelo estresse decorrente do meio em que está inserido; 30% são devidos ao despreparo dos profissionais que prestam assistência médica; 10% são devidas às instalações inadequadas que propiciam o curto-circuito no fluxo operacional, entre outros fatores que possibilitam a contaminação ambiental; e, 10% são devidos ao mau gerenciamento de resíduos e outras causas (CARVALHO Jr & SILVA, 1998).

Em resumo, deve-se ter cuidado no sentido de se evitar o contato direto com os microrganismos presentes nos resíduos, especialmente naquelas situações que favoreçam a penetração deles no organismo, o que pode ocorrer através de mucosas e ferimentos.

Basicamente, a maneira mais efetiva de evitar tais riscos é através da prevenção. A adoção de condutas seguras desde a geração até a disposição final assegura a proteção da saúde humana e a qualidade do meio ambiente contra possíveis riscos associados à natureza diversa dos resíduos. Para isto, é necessária a implementação de atividades técnicas e administrativas inclusive com educação continuada (contemplados em um bom programa de gerenciamento de resíduos), além de investimentos em infraestruturas municipais, mais especificamente na construção de aterros sanitários, a fim de dar destinação final adequada sanitariamente aos resíduos, tanto urbanos como os de serviços de saúde.

### **3.3.5 Ocorrência e sobrevivência de microrganismos nos resíduos de serviços de saúde e em líquidos lixiviados de aterros sanitários**

Na seqüência, são apresentados diversos trabalhos sobre a ocorrência, o grau de contaminação e a sobrevivência de microrganismos nos RSU e RSS, inclusive nos líquidos lixiviados destes resíduos.

BLANON & PETERSON (1974), ENGELBRECHT & AMIRHO (1976) e SOBSEY (1978), citados por KEENE (1991), pesquisaram o nível de contaminação bacteriana no líquido lixiviado de aterros municipais. Esses estudos surgiram devido à preocupação existente com respeito à lixiviação dos RSS em aterros municipais e possível migração dos agentes infectantes para as águas subterrâneas. Os resultados da pesquisa indicam que ocorre um rápido e significativo decréscimo no teor do indicador patogênico do líquido lixiviado, após a disposição do resíduo no aterro. Os autores atribuem o declínio no número de patógenos às condições ambientais adversas encontradas no lixiviado e no aterro. As condições discutidas incluíram a temperatura ambiental aumentada, decréscimo do pH do lixiviado e um potencial crescentemente negativo de oxi-redução.

Estudos semelhantes específicos com vírus patogênicos foram feitos por ENGELBRECHT *et al.* (1974), PAHREN (1987) e PETERSON (1971), citados por KEENE (1991). Novamente foi demonstrado que tais vírus não sobrevivem nas condições do aterro. Os resultados obtidos foram atribuídos às condições adversas tais como temperaturas elevadas, adsorção sobre particulados e condições microbiologicamente tóxicas do lixiviado.

SUBERKROPP & KLUG (1974), citados por LIMA (1991), encontraram os seguintes tempos de sobrevivência de microvetores em pesquisa feita com resíduos sólidos urbanos, apresentados na Tabela 3.5.

**Tabela 3.5:**  
**Tempo de sobrevivência de microvetores nos resíduos sólidos urbanos**

Organismo	Tempo (dias)
<i>Salmonella typhi</i>	29 - 70
<i>Entamoeba histolytica</i>	8 - 12
<i>Ascaris lumbricoides</i>	2000 - 2500
<i>Leptospira interrogans</i>	15 - 43
Polio virus	20 - 170
Bacilo da Tuberculose	150 - 180
Larvas de vermes	25 - 40

Fonte: SUBERKROPP, K.F. & KLUG, M.J., 1974, *apud* LIMA L.M.Q., 1991.

RUTALA & MAYHALL (1992) citam vários estudos de avaliação microbiológica qualitativa e quantitativa que foram feitos em resíduos domiciliares e de hospitais com diferentes números de leitos e em diferentes instalações. Por exemplo, ALTAUS e colaboradores (1983), citados nesse estudo, examinaram 21 amostras de vazadouros de resíduos domiciliares e 264 de áreas de resíduos de serviços de saúde e constataram que os resíduos domésticos sempre continham mais microrganismos patogênicos do que os de origem hospitalar, conforme pode ser visto na Tabela 3.6. Também a conclusão dos outros autores citados é que os resíduos domiciliares contêm mais microrganismos com potencial patogênico para o homem, do que a média encontrada nos resíduos gerados nos hospitais estudados (KALNOWSKI *et al.*, 1983, JAGER *et al.*, 1989, citados por RUTALA & MAYHALL, 1992).

**Tabela 3.6:**  
**Concentração de bactérias encontradas em resíduos sólidos de serviços de saúde e domiciliares segundo vários autores**

Referência	Microrganismos	Origem	
		Hospitalar	Domiciliar
ALTAUS <i>et al.</i> , 1983	Bactéria aeróbia	$5,7 \times 10^5$	$7,2 \times 10^6$
	Coliformes	$1,4 \times 10^5$	$8,4 \times 10^5$
	<i>E. coli</i>	$1,3 \times 10^4$	$1,3 \times 10^5$
JAGER <i>et al.</i> , 1989	Bactéria aeróbia	$3,5 \times 10^5$	$2,5 \times 10^8$
	Coliformes	$2,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^7$
	<i>E. coli</i>	$6,3 \times 10^2$	$2,0 \times 10^3$

Fonte: Adaptado de RUTALA, W.A. & MAYHALL, C.G., 1992.

Bactérias entéricas indicadoras (coliformes total, coliformes termotolerantes e estreptococos fecais) foram pesquisadas em lodo de esgoto, resíduos municipais e de serviços de saúde, por PARHEN (1987) *apud* KEENE (1991) e DONELLY & SACARPINO (1983), *apud* PALMISANO & BARLAZ. Verifica-se praticamente a mesma ordem de grandeza de concentração dos microrganismos pesquisados, independentemente da origem do resíduo. Os resultados são mostrados na Tabela 3.7.



**Tabela 3.7:**  
**Concentração de microrganismos indicadores em várias fontes de resíduos**

Microrganismo	Organismo por grama (peso seco)		
	Lodo de esgoto	RSU	RSS
Coliformes total	$2,8 \times 10^9$	$7,7 \times 10^8$	$9,0 \times 10^8$
Coliformes termotolerantes	$2,4 \times 10^8$	$4,7 \times 10^8$	$9,0 \times 10^8$
Estreptococos fecais	$3,3 \times 10^7$	$2,5 \times 10^9$	$806 \times 10^8$

Fonte: PAHREN, 1987 *apud* KEENE, 1991; DONELLY & SCARPINO, 1983 *apud* PALMIZANO & BARLAZ, 1993

Legenda:

RSU: Resíduo sólido urbano

RSS: Resíduo de serviço da saúde

No Brasil, a partir dos resultados das análises microbiológicas mostrados na Tabela 3.8, percebe-se uma razoável semelhança entre os resíduos hospitalares e domiciliares a ponto de permitir colocá-los, sob o ponto de vista gerencial, numa mesma categoria conforme a pesquisa de FERREIRA (1999). Para este pesquisador, a adoção de uma política de mudança no gerenciamento interno dos hospitais (por exemplo, a desinfecção ou esterilização dos resíduos de maior risco biológico e perfurocortantes; e a limpeza interna e o acondicionamento dos resíduos feitos com padrões adequados), pode resultar em melhorias na qualidade do ambiente hospitalar e possibilitar que tais resíduos sejam dispostos em aterros sanitários com os resíduos domiciliares, sem comprometer o meio ambiente e a saúde pública, a custos mais compatíveis com a realidade de um país em desenvolvimento.

**Tabela 3.8:**  
**Análises microbiológicas das amostras de resíduos hospitalares e domiciliares no município do Rio de Janeiro**

Parâmetros	Lixo Hospitalar		Lixo Domiciliar	
	Base Úmida	Base Seca	Base Úmida	Base Seca
Coliformes Totais (NMP/g)	$8,0 \times 10^7$	$1,3 \times 10^8$	$2,2 \times 10^8$	$9,1 \times 10^8$
Coliformes Fecais (Termotolerantes) (NMP/g)	$2,2 \times 10^7$	$3,5 \times 10^7$	$3,5 \times 10^6$	$1,4 \times 10^7$
Contagem de Células Viáveis (UFC/g)	$1,0 \times 10^8$	$1,6 \times 10^8$	$2,1 \times 10^9$	$8,6 \times 10^9$
Contagem de Bactérias e Actinomicetos (UFC/g)	$1,0 \times 10^8$	$1,6 \times 10^8$	$1,5 \times 10^9$	$6,2 \times 10^9$
Contagem de Fungos( UFC/g)	$5,9 \times 10^4$	$9,4 \times 10^4$	$6,5 \times 10^7$	$2,6 \times 10^8$
Enteroparasitas	Negativa		Negativa	
Larvas de Moscas	Ausentes		Presentes	

Fonte: FERREIRA, J.A., 1997.

NMP = n<sup>o</sup> mais provável

UFC = unidades formadoras de colônias

A bibliografia normalmente registra a presença de bactérias do grupo coliforme (*Escherichi coli*, *Klebsiela sp*, *Enterobacter sp*), de *Proteus sp*, *Staphylococcus sp*, *Streptococcus fecalis*, *Pseudomonas sp*, *Bacillus sp* e *Candida sp* nos resíduos de serviços de saúde (BLOCK & NETHON, 1983; SMITH, 1970; TRIGG, 1970, citados por ZANON, 1991). Com exceção das *Pseudomonas* e dos *Bacillus* que são encontrados respectivamente na água e no solo, todos os outros pertencem à microbiota humana e são microrganismos oportunistas.

Esses patógenos oportunistas podem ser encontrados tanto nos resíduos de serviços de saúde como nos domiciliares (FIOCRUZ, 1988, MANSUR, 1988, citados por ZANON, 1991).

Conforme BLOCK & NETHON (1983), citados por ZANON (1991), a presença de patógenos primários depende da prevalência dos mesmos na população, mas esses microrganismos usualmente não sobrevivem por mais de dez dias.

SOARES e colaboradores (2000) analisaram experimentalmente a evolução temporal, durante 16 dias, do crescimento de cepas padrão de bactérias liofilizadas (*E. coli*, *S. aureus* e *P. aeruginosa*) em resíduo hospitalar padronizado e esterilizado (100g de resíduos, das quais 70g foram compostas por componentes sólidos e 30g por líquidos). O objetivo foi o de verificar o período de viabilidade de certos microrganismos indicadores de contaminação nos resíduos. Observaram que nas primeiras 6 horas existe um decréscimo no número de bactérias. Após as primeiras 6 horas, o número de bactérias tendeu a aumentar, sendo este aumento mais rápido ou mais lento conforme a espécie. Em função dos resultados alcançados, os pesquisadores acreditam que os RSS oferecem riscos à comunidade, pacientes e funcionários do serviço de saúde (diretos e indiretos), em virtude dos procedimentos gerenciais falhos geralmente adotados.

COLLINS & KENNEDY (1992), ao citarem o trabalho de ENGELBRECHT & AMIRHO (1992), alertam para o perigo de contaminação microbiológica do líquido lixiviado de aterros, pois os resultados acusaram a presença de *S. aureus*, *S. pyrogenes*, *S. faecalis*, *S. durans*, *S. pneumoniae*, *K. pneumoniae*, *Salmonelas*, *Proteus* sp. e coliformes. ZANON (1990) afirma que estes microrganismos são comuns nos organismos e no meio ambiente.

LYNCH & JACKSON (1986), citados por TURNBERG (1991), relataram que organismos potencialmente infectantes são sempre encontrados em substâncias do corpo humano tais como fezes, aerossóis, secreções de ferida e, algumas vezes, no sangue, urina e outros fluídos corpóreos. Resíduos de residências podem incluir fezes, sangue, exsudatos ou secreções de lenços de papel, absorventes higiênicos, preservativos masculino e feminino, curativos e seringa, cada um podendo conter organismos potencialmente infectantes.

BYRNS e BURKE (1992) afirmam que os RSS não oferecem mais riscos no meio ambiente do que os resíduos domiciliares.

As características físico-químicas e microbiológicas dos RSU, dos RSS e de seus líquidos lixiviados constituem fatores a serem contemplados no estudo da problemática ambiental que oferecem, estando, estas características, intimamente relacionadas à composição e à fonte dos resíduos.

### 3.3.6 Disposição final dos resíduos de serviços de saúde

No Brasil, a forma predominante de disposição final dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, entre outros, é em lixão. Porém existem métodos de disposição no solo recomendáveis sanitária e tecnicamente. A seguir são brevemente apresentadas as diferentes formas existentes de disposição final de resíduos sólidos.

Para os resíduos do grupo A que podem ser dispostos no solo, os aterros sanitários constituem-se em boa alternativa de tratamento e de disposição final. A co-disposição - dos subgrupos A1 e A2, após tratamento prévio quando couber, do subgrupo A4 (não há exigência de tratamento) e resíduos sólidos urbanos - é técnica reconhecida e permitida atualmente no Brasil (Resolução n.358/2005 do CONAMA), além de ser economicamente mais compatível com a realidade econômica do país.

O aterro sanitário é executado segundo critérios e normas de engenharia (escolha da área apropriada, impermeabilização do fundo, sistemas de drenagem e tratamento de líquido percolado e de gases, etc.), que visam atender aos padrões de segurança e de preservação do meio ambiente. Quando bem operado evita a proliferação de moscas, o aparecimento de roedores, baratas e urubus, o estabelecimento de catadores na área, o espalhamento de lixo pela redondeza pela ação do vento, a criação e engorda de animais, a poluição das águas subterrâneas e superficiais.

No aterro controlado as recomendações técnicas e as exigências para proteção ambiental são mais simplificadas, comparativamente ao aterro sanitário. Não é prevista a implantação de sistemas de coleta e tratamento de líquidos percolados e tampouco de drenagem de gases. Este método não deve ser considerado como solução definitiva para o correto equacionamento da disposição final de resíduos sólidos, uma vez que é grande seu potencial de impacto ambiental, notadamente no que se refere à poluição das águas superficiais e subterrâneas.

No lixão, também conhecido como vazadouro ou lixeira, entre outras denominações, o resíduo é simplesmente descarregado na superfície do solo, a céu aberto, constituindo-se numa metodologia de disposição altamente prejudicial à saúde pública e ao meio ambiente. Infelizmente, apesar de acarretar a poluição e contaminação dos corpos de água subterrâneos e superficiais e possibilitar a proliferação de enfermidades veiculadas por vetores, este ainda é o método mais utilizado no Brasil e em vários outros países em desenvolvimento.

As valas sépticas são células exclusivas para o aterramento da fração potencialmente infectante dos resíduos de serviços de saúde. Trata-se de uma vala escavada em local isolado

no aterro, revestida (muitas vezes não) por material impermeável, normalmente uma manta sintética denominada geotêxtil. Os resíduos não podem ser compactados e recebem uma cobertura de solo para evitar a proliferação de vetores. Este método aumenta significativamente os custos do aterro e impõe a coleta diferenciada para esses resíduos, aumentando também os custos da coleta.

Para os municípios ou consórcio de municípios com população urbana até 30.000 habitantes que não disponham de aterro sanitário licenciado, a Resolução n.358/2005 do CONAMA admite, de forma excepcional e tecnicamente motivada e com a devida aprovação do órgão de meio ambiente, a disposição final em solo, obedecendo aos critérios mínimos estabelecidos no anexo II da resolução, apresentados a seguir:

#### **I - Quanto à seleção de área**

- a) não possuir restrições quanto ao zoneamento ambiental (afastamento de Unidades de Conservação ou áreas correlatas); e
- b) respeitar as distâncias mínimas estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes de ecossistemas frágeis, recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

#### **II - Quanto à segurança e sinalização**

- a) sistema de controle de acesso de veículos, pessoas não autorizadas e animais, sob vigilância contínua; e
- b) sinalização de advertência com informes educativos quanto aos perigos envolvidos.

#### **III - Quanto aos aspectos técnicos**

- a) sistemas de drenagem de águas pluviais;
- b) coleta e disposição adequada dos percolados;
- c) coleta de gases;
- d) impermeabilização da base e taludes; e
- e) monitoramento ambiental.

#### **IV - Quanto ao processo de disposição final de resíduos de serviços de saúde:**

- a) disposição dos resíduos diretamente sobre o fundo do local;
- b) acomodação dos resíduos sem compactação direta;

- c) cobertura diária com solo, admitindo-se disposição em camadas;
- d) cobertura final; e
- e) plano de encerramento.

A implementação da célula especial de disposição final dos RSS deve ser feita por meio do Termo de Ajuste de Conduta (TAC) com cronograma definido das etapas de implantação e com prazo máximo de três anos.

Apesar de ainda ser motivo de polêmicas entre alguns meios, o aterro sanitário ainda é a destinação mais segura e compatível economicamente para os resíduos de serviços de saúde do grupo A. O que não é mais admissível sob hipótese alguma é que os resíduos, de qualquer que seja a procedência (domiciliar, de estabelecimentos de saúde, entre outras), continuem sendo despejados em lixões, onde podem ser livremente manuseados.

A implantação e boa operação de um aterro sanitário são suficientes para minimizar os riscos de qualquer natureza, tanto dos resíduos domiciliares como dos resíduos de serviços de saúde, sobre o meio ambiente e na saúde pública, representando um enorme avanço na qualidade da disposição dos resíduos sólidos no Brasil (FERREIRA, 1997).

O município deve contar também com um bom programa de coleta seletiva, outro de redução de geração de resíduos na fonte e alguns outros programas de destinação alternativos como, por exemplo, de resíduos industriais/comerciais e de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas, pneumáticos inservíveis, entre outros) pelos fabricantes, o que pode ser conseguido por meio de um bom programa de gerenciamento integrado.

### **3.4 Tópicos em microbiologia**

Nesta parte do capítulo, são apresentados importantes princípios de microbiologia, como base de conhecimento fundamental para o melhor entendimento de algumas abordagens feitas por diversos autores citados neste trabalho e para a melhor compreensão das questões relacionadas aos aspectos microbiológicos dos resíduos sólidos, riscos de transmitir doenças infecciosas e resistência a antimicrobianos.

### 3.4.1 Microbiota normal do corpo humano

Algumas bactérias, quando encontradas no homem, estão sempre associadas a doenças, por exemplo as riquetsias, leptospiras. Outras que representam algumas das principais espécies patogênicas, como o bacilo diftérico, *Streptococcus pyogenes*, *Shigella*, embora freqüentemente associadas a doenças, podem ser encontradas em uma porcentagem variável e não muito elevada em indivíduos normais. Um terceiro grupo é constituído por grande número de espécies que habitam a pele e as mucosas na totalidade dos indivíduos e somente causam doenças em situações especiais. Este grupo é denominado *microbiota normal do corpo humano* ou *flora bacteriana normal* (TRABULSI & TOLEDO, 2002a e SILVA, 1999).

Desde o nascimento as pessoas vivem em uma biosfera composta de inumeráveis microrganismos que representam tipos, variantes, espécies, linhagens, gêneros, etc. A composição deste ambiente microbiano é inteiramente dinâmica. Constantemente, numerosas aquisições e perdas, quali e/ou quantitativas, estão em curso (GUIMARÃES, 1999).

A microbiota normal pode receber do hospedeiro suplementos alimentares, um meio ambiente estável, temperatura constante, proteção e transporte. O hospedeiro, por sua vez, pode obter da flora normal alguns benefícios nutricionais, bem como estimulação do desenvolvimento de tecidos linfáticos. Mas o mais importante benefício geral é a colonização bem adaptada da flora normal, excluindo outros microrganismos que possivelmente poderiam se instalar e causar doenças (SILVA, 1999).

A microbiota normal distribui-se pelas partes do corpo exibindo uma predileção pela colonização específica. Uma visão mais detalhada da distribuição da flora normal humana é mostrada na Tabela 3.9.

**Tabela 3.9:**  
**Bactérias comumente encontradas no corpo humano**

Bactérias	Pele	Conjuntiva	Nariz	Faringe	Boca	Intestinos	Uretra anterior	Vagina
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	+/-	+	+	+	++	+/-	+
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	++	+	++	+	++	+	++	+
<i>Streptococcus pneumoniae</i>		+/-	+/-	+	+			+/-
<i>Enterococcus faecalis</i>				+/-	+	++	+	+
<i>Neisseria</i>		+	+	++	+		+	+
<i>Escherichia coli</i>		+/-	+/-	+/-	+	++	+	+
<i>Proteus mirabilis</i>		+/-	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				+/-	+/-	+	+/-	
<i>Haemophilus influenzae</i>		+/-	+	+	+			
Clostrídios					+/-	++		
Micobactérias	+		+/-	+/-		+	+	
Micoplasmas				+	+	+	+/-	+

Fonte: SILVA, C.H.P.M., 1999.

A composição desta flora difere entre as várias espécies animais e ainda dentro de uma mesma espécie. As diferenças nesta composição são influenciadas pela idade, dieta alimentar e condições culturais. Na Tabela 3.10, mostra-se a distribuição de algumas bactérias comuns em várias espécies animais, incluindo a espécie humana.

**Tabela 3.10:**  
**Número de bactérias viáveis encontradas nas fezes de animais adultos**  
(logaritmo de bactérias viáveis por grama de fezes)

Animal	<i>E. coli</i>	<i>C. perfringens</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Bacteróides</i>	Lactobacilos
Gado bovino	4,3	2,3	5,3	0	2,4
Carneiros	6,5	4,3	6,1	0	3,9
Cavalos	4,1	0	6,8	0	7,0
Porcos	6,5	3,6	6,4	5,7	8,4
Galinhas	6,6	2,4	7,5	0	8,5
Coelhos	2,7	0	4,3	8,6	0
Cães	7,5	8,4	7,6	8,7	4,6
Gatos	7,6	7,4	8,3	8,9	8,8
Ratos	6,8	0	7,9	8,9	9,1
Homem	6,7	3,2	5,2	9,7	8,8

Fonte: SILVA, C.H.P.M., 1999.

A microbiota normal do corpo humano, no mesmo tempo que desenvolve atividades benéficas, é responsável por uma série de doenças cuja importância é crescente, denominadas infecções oportunistas, em consequência do uso constante de drogas imunossupressoras, antibióticos e da internação de pacientes nas chamadas unidades de terapia intensiva (UTI), segundo TRABULSI & TOLEDO (2002a).

### 3.4.2 Bactérias de interesse em clínica médica

Segundo TRABULSI (2002), as bactérias de interesse médico podem ser classificadas em cinco grandes grupos com bases em suas características fenotípicas mais evidentes e comuns aos membros de cada grupo a saber: bactérias normalmente coradas pelo método de Gram, Micobactérias e Nocárdias, Espiroquetas, Micoplasmas, Riquétsias e Clamídeas. A seguir os grupos de interesse para a pesquisa serão descritos.

As bactérias normalmente coradas pelo método Gram. São divididas em Gram positivas e Gram negativa. Diferem das bactérias dos demais grupos pelo tipo de parede celular que apresentam. Podem ser aeróbias, anaeróbias facultativas e aneróbias, em forma de cocos ou de bacilos. Muitas são patogênicas e, outras, membros da microbiota normal do corpo humano. São as bactérias mais freqüentemente encontradas numa rotina de diagnóstico bacteriológico, seja como causa de infecção ou não.

Os cocos Gram-positivos aeróbios ou facultativos fazem parte dos gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus* e *Enterococcus*. No primeiro gênero incluem-se as espécies *Staphylococcus aureus* e o *Staphylococcus epidermidis*, entre outros. O *S. aureus* representa a espécie geralmente envolvida em infecções humanas, tanto de origem comunitária quanto hospitalar. Uma das infecções mais comuns causada por esta bactéria é o furúnculo. O *S. epidermidis* é um habitante normal da pele e mucosa humanas, sendo, entretanto, importante patógeno oportunista. Das espécies do gênero *Enterococcus*, a mais conhecida é o *Enterococcus faecalis*.

Os bacilos Gram-positivos anaeróbios mais importantes pertencem ao gênero *Clostridium* e as espécies *Clostridium tetani* (agente do tétano), *C. botulinum* (agente do botulismo) e *C. perfringens* (agente da gangrena gasosa, onde o bacilo geralmente ocorre em associação com outras espécies do mesmo gênero).

Os bacilos Gram-negativos aeróbios ou facultativos abrangem grande número de gêneros e espécies extremamente importantes em medicina. Estão entre estes bacilos a família *Enterobacteriaceae*, que inclui as *Shigella*, *Salmonella*, *Proteus* e muitos outros. Vários estudos, segundo TRABULSI (2002), registram que 60% a 70% das bactérias isoladas em laboratórios clínicos localizados em hospitais, são representadas por Enterobacteriáceas. Isto não deve surpreender porque estas bactérias estão entre os principais agentes de infecção hospitalar, além de estarem associadas a grande número de infecções da comunidade que exigem hospitalização. Algumas espécies englobam os principais agentes de diarreia infantil, particularmente algumas linhagens de *Escherichia coli*.



Outros gêneros de bacilos Gram-negativos aeróbios ou facultativos, contendo espécies freqüentemente associadas a infecções humanas, são: *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Haemophilus*, *Bordetella*, *Aeromonas* e vários outros. A *Pseudomonas aeruginosa* é um germe tipicamente oportunista, que pode causar várias doenças. Pode ser encontrada na pele e tem sido isolada das fezes e garganta de 3 % a 5 % dos indivíduos normais. Esta bactéria é responsável por muitos casos de bacteremia causada por germes Gram-negativos.

### 3.4.3 Epidemiologia das doenças infecciosas

As infecções bacterianas podem ser divididas em dois grandes grupos: exógenas e endógenas.

São consideradas exógenas as infecções cujos agentes atingem o hospedeiro a partir de um reservatório ou fonte externa. Caracterizam-se por serem capazes de induzir doença em hospedeiro hígido e os microrganismos causadores da infecção não serem encontrados permanentemente na microbiota normal humana (patógenos primários). Já nas infecções endógenas, os microrganismos são constituintes da microbiota normal humana (patógenos secundários ou oportunistas) com numerosa e diversificada população microbiana que podem provocar doença infecciosa em hospedeiros com resistência antiinfecciosa comprometida por doenças não infecciosas, por lesões cirúrgicas ou traumáticas, por procedimentos médico-hospitalares agressivos e imunossupressivos (SMITH, 1970; US EPA, 1986, citados por ZANON, 1991; TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

#### 3.4.3.1 Infecções exógenas

As fontes dos agentes destas infecções são o homem e os animais, sendo a grande maioria proveniente do homem. O homem, que funciona como fonte de infecção, pode estar doente ou ser um portador sã. O portador sã é particularmente importante porque, desconhecendo a sua condição de portador, pode transmitir a bactéria que alberga por longos períodos de tempo.

- **Vias de transmissão**

A partir da fonte de infecção, a bactéria pode atingir o hospedeiro por meio de várias vias de transmissão como o contato direto (imediate ou mediate), vetores, poeiras, alimentos e o próprio solo.

Segundo TRABULSI & TOLEDO (2002b), de modo geral, as bactérias que são transmitidas por contato direto, imediate ou mediate, não sobrevivem por longos períodos no meio ambiente externo.

- **Portas de entrada**

Conforme se depreende do conhecimento das vias de transmissão, as bactérias penetram no hospedeiro pela pele (vetores e solo), mucosas (contato), vias aéreas superiores (gotículas e poeira) e por via oral (alimentos). Como os agentes de infecção intestinal são eliminados pelas fezes e penetram sempre pela boca do hospedeiro, costuma-se dizer que estes agentes se transmitem pela via oral ou rota fecal-oral (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

- **Infecção e doença**

Quando a bactéria se instala com sucesso no hospedeiro ela o infecta, causando doença ou não. As manifestações clínicas das infecções bacterianas exógenas são precedidas de um intervalo de tempo denominado período de incubação. Este período corresponde ao primeiro ciclo de multiplicação da bactéria no organismo. Em outras palavras, é neste período que a bactéria, vencendo as defesas do organismo, prolifera o suficiente para dar início às manifestações clínicas características da doença (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

- **Profilaxia**

A profilaxia das infecções bacterianas exógenas pode ser feita intervindo-se na fonte de infecção, vias de transmissão e no hospedeiro. Estas intervenções são complexas, sendo geralmente de âmbito governamental. Graças a elas, o significado de muitas infecções exógenas é bem menor do que há anos (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

### 3.4.3.2 Infecções endógenas

Estas infecções podem ser causadas pela maioria das bactérias que reside no corpo humano, que sejam membros típicos da microbiota normal ou não. De modo geral são consideradas oportunistas porque, quase sempre, só expressam sua atividade patogênica quando o hospedeiro oferece condições apropriadas. Estas condições são encontradas particularmente em pacientes hospitalizados e estão associadas, na maioria das vezes, ao uso de antibióticos e de imunossupressores, atos cirúrgicos, doenças básicas como câncer e diabete, e ao uso de sondas e cateteres de demora. Podem também ocorrer em indivíduos da comunidade e nem sempre a condição apropriada para a bactéria expressar sua virulência é evidente como, por exemplo, nas infecções urinárias (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

### 3.4.3.3 Infecções hospitalares

Conforme a Portaria n.196 de 24/07/83 do Ministério da Saúde brasileiro, no seu anexo III, para a caracterização de infecção hospitalar ficam estabelecidos os seguintes critérios:

Infecção hospitalar, também chamada nosocomial ou institucional, é qualquer infecção adquirida após a internação do paciente e que se manifeste durante a internação ou após a alta, quando puder ser relacionada com a hospitalização;

Infecção comunitária, não institucional ou não hospitalar é a infecção constatada ou em incubação no ato da admissão do paciente, desde que não relacionada com internação anterior no mesmo hospital.

As infecções hospitalares podem ser exógena e endógena, sendo as últimas mais frequentes na maioria dos hospitais. As infecções hospitalares exógenas podem ocorrer sob a forma de casos esporádicos ou surtos epidêmicos e tem variadas vias de transmissão. A maior frequência de infecções hospitalares endógenas ocorre pelo fato do paciente hospitalizado não mais dispor dos fatores ou mecanismos que bloqueiam a translocação ou disseminação de sua microbiota. Estes fatores ou mecanismos incluem a integridade orgânica da pele, mucosas e tecidos, integridade da imunidade celular e humoral e integridade da própria microbiota normal. Podem localizar-se em diferentes órgãos ou podem ser disseminadas, sendo que a maior parte localiza-se nas vias urinárias, pulmões, sangue (bacteremia e septicemia) e nas feridas cirúrgicas. A profilaxia das infecções hospitalares baseia-se numa série de medidas complexas, geralmente propostas e coordenadas por uma comissão denominada *Comissão Controle de Infecção Hospitalar*. (TRABULSI & TOLEDO, 2002b).

### 3.4.4 Resistência bacteriana a drogas

As bactérias podem ser classificadas em sensíveis e resistentes a antimicrobianos. Em geral, classificam-se como resistentes as bactérias que crescem *in vitro*, nas concentrações que os antimicrobianos atingem no sangue, quando administrados por via oral. São sensíveis as que não crescem nestas concentrações (TRABULSI & TOLEDO, 2002c). Uma proporção da resistência microbiana hospitalar pode ter origem na comunidade (CASTRO NETO, 2003).

#### 3.4.4.1 Resistência natural e adquirida

A resistência pode ser natural ou adquirida. A resistência natural corresponde a uma característica da espécie bacteriana e, a adquirida, a capacidade da espécie. No primeiro caso,

todas as amostras da espécie, independentemente do local de isolamento, são sempre resistentes. Na resistência adquirida, somente parte das amostras é resistente, a proporção destas variando de lugar para lugar, dependendo basicamente da intensidade do uso do antimicrobiano. De modo geral, a resistência natural das espécies bacterianas aos antimicrobianos está relacionada com a incapacidade dos mesmos em atingir os seus sítios de ação. A resistência adquirida é um fenômeno espontâneo da bactéria, sendo os antimicrobianos apenas agentes seletores de amostras resistentes (TRABULSI & TOLEDO, 2002c).

#### 3.4.4.2 Capacidade de adquirir resistência pelas diferentes bactérias

A capacidade de adquirir resistência, bem como o grau de resistência adquirida, é propriedade bastante variável entre as bactérias. Algumas raramente adquirem resistência e outras a adquirem com grande frequência, podendo ser moderada ou intensa. Quando a resistência é moderada, a bactéria pode ser eliminada do organismo por um simples aumento da dose do antimicrobiano; quando é intensa, o antimicrobiano não pode ser usado (TRABULSI & TOLEDO, 2002c). A capacidade das principais bactérias patogênicas de adquirir resistência é apresentada na Tabela 3.11.

**Tabela 3.11:**  
**Capacidade de adquirir resistência pelas principais bactérias patogênicas**

Bactéria	Grau de capacidade
<i>Staphylococcus</i>	+++
<i>Streptococcus pyogenes</i>	+ a
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	+ a
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	++
<i>Neisseria meningitidis</i>	+
Enterobacteriaceae	++++ b
<i>Pseudomonas</i>	+++
<i>Haemophilus influenzae</i>	++
Anaeróbios	+ c
Micobactérias	++
Espiroquetídeos	+

Fonte: TRABULSI, L.R & TOLEDO, M.R.F., 2002c. p.109.

+ a +++++, graus de capacidade

- a) Adquirem resistência com alguma facilidade para certos antibióticos, mas não para as penicilinas;  
 b) *Salmonella typhi* raramente se torna resistente;  
 c) *Bacteroides fragilis* adquirem resistência com facilidade.

#### 3.4.4.3 Bactérias multirresistentes

De acordo com CASTRO NETO (1999), a definição de bactérias multirresistente não obedece a critérios bem estabelecidos. Contudo, um critério comumente utilizado tem sido a resistência a duas ou mais drogas de classes distintas, para as quais as bactérias são habitualmente sensíveis. Outra forma é considerar a resistência a certas drogas de primeira

linha como critério para se considerar linhagens bacterianas problemáticas, com perfis de sensibilidade distintos dos comumente encontrados em outros isolados da mesma espécie.

### **3.4.5 Antimicrobianos**

Antimicrobianos ou antibióticos são substâncias químicas que inibem o crescimento ou destroem microrganismos. Podem ser produzidos através de outros microrganismos, como bactérias e fungos, ou sintetizados total ou parcialmente. O uso indiscriminado destas drogas tem provocado o desenvolvimento de resistência bacteriana e, conseqüentemente, o surgimento de superinfecções por germes multirresistentes, necessitando haver a racionalização do seu emprego e o conhecimento dos princípios que regem sua correta utilização (SILVA, 1999).

Os antimicrobianos podem ter as seguintes classificações apresentadas por SILVA (1999): por origem, efeito antimicrobiano, espectro de atividade e mecanismo de ação. A seguir apresentam-se, de forma resumida, cada uma dessas classes.

- **Origem**
  - Naturais: são obtidos a partir de microrganismos (fungos e bactérias);
  - Sintéticos: são obtidos totalmente por síntese química (em laboratório);
  - Semi-sintéticos: são obtidos por modificações químicas de antimicrobianos naturais, com a finalidade de melhorá-los.
- **Efeito**
  - Bacteriostático: a máxima concentração tóxica que se alcança no soro e nos tecidos que impede o desenvolvimento e multiplicação de microrganismos, sem destruí-los, podendo estes se multiplicarem novamente ao ser retirado o agente antimicrobiano. Servem para complementar os mecanismos de defesa do hospedeiro;
  - Bactericida: sua ação é letal sobre os microrganismos, pois estes perdem irreversivelmente sua viabilidade ou são lisados.
- **Espectro de atividade**
  - Amplo: atuam sobre um grande número de espécies microbianas;
  - Intermediário: atuam sobre um número limitado de microrganismos;
  - Reduzido: atuam sobre um pequeno número de espécies microbianas.
- **Mecanismos de ação**
  - Inibição da síntese de parede celular;

- Alteração da permeabilidade celular;
- Inibição da síntese protéica (fragmento ribossômico 30S e 50s);
- Inibição da síntese de DNA e RNA.

Em geral, as cefalosporinas, eritromicina, penicilinas e vancomicina podem ser usadas para infecções causadas por bactérias Gram-positivas. Entretanto, um grande número de linhagens de *S. aureus* tornou-se resistentes às penicilinas, incluindo as penicilinas penicilinase-resistentes (como a oxacilina e a meticilina). Um grande número de linhagens de *S. aureus* meticilina (ou oxacilina) resistentes (MRSA) tem se tornado um sério problema, particularmente em infecções nosocomiais (SILVA, 1999).

Conforme CASTRO NETO (1999), as pseudomáceas (bactérias Gram-negativas) são intrinsecamente resistentes à maioria das penicilinas, cefalosporinas, tetraciclina, cloranfenicol, sulfonamidas e ácido nalidíxico, sendo passíveis às penicilinas e cefalosporinas antipseudomonais, quinolonas e carbapenêmicos.

SILVA (1999) afirma que as *Pseudomonas* podem ser tratadas, na maioria dos casos, com aminoglicosídeos, cefalosporinas de terceira geração, penicilinas de amplo espectro e imipenem.

Na Tabela 3.12 (página seguinte), elaborada por WALKER (2002), são citados os antibióticos existentes por alvo de ação.

**Tabela 3.12:**  
**Classificação de antibióticos por alvo de ação**

Alvo		Tipo/Antibióticos	
Antibióticos que afetam o envelope celular	Agentes que inibem a síntese da parede celular Antibióticos beta-lactâmicos	- Penicilinas naturais	(1) Penicilina G (2) Penicilina V
		- Penicilinas semi-sintéticas e análogos	(1) Penicilinas resistentes à penicilinase (cloxacilina, dicloxacilina, flucloxacilina, meticilina, nafcilina e oxacilina) (2) Penicilinas de espectro ampliado (andinocilina, amoxicilina, ampicilina e bacampicilina) (3) Penicilinas antipseudomonais (azlocilina, carbenicilina, piperacilina, mezlocilina e ticarcilina) (4) Análogos (ácido clavulânico, sulbactam e tazobactam)
		- Outros antibióticos semelhantes à penicilina	(1) Carbapênicos (imipenem e meropenem) (2) Monobactâmicos (aztreonam)
		- Cefalosporinas, cefamicinas e antibióticos relacionados	(1) Cefalosporinas de primeira geração (cafadroxil, cefazolina, cefprozil, cefalexina, cefalexina, cefalotina, cefapirina e cefradina) (2) Cefalosporinas de segunda geração (cefaclor, cefamandol, cefonicida, ceforanida e cefuroxima) (3) Cefalosporinas de terceira geração (cefixima, cefoperazona, cefotaxima, cefpodoxima, ceftazidima, ceftizoxima e ceftriaxona) (4) Cefalosporinas de quarta geração (cefepima e ceftiproma) (5) Cefamicinas (cefmetazol, cefotetan e cefoxitina) (6) Antibióticos relacionados (loracarbef e moxalactam)
		- Antibióticos glicopeptídeos (teicoplanina e vancomicina)	
	- Bacitracina		
	- Cicloserina		
Agentes que perturbam a integridade da membrana celular	- Polimixina B		
	- Polimixina E		
Antibióticos que inibem a síntese de proteínas	Agentes que afetam o fragmento ribossômico 50S	- Cloranfenicol - Macrolídeos (azitromicina, claritromicina, diritromicina, eritromicina e troleandomicina) - Lincosamídeos (clindamicina e lincomicina)	
	Agentes que afetam o fragmento ribossômico 30S	- Aminoglicosídeos (amicacina, gentamicina, canamicina, netilmicina, espectinomomicina, estreptomicina e tobramicina) - Tetraciclina (clortetraciclina, demeclociclina, doxiciclina, minociclina, oxitetraciclina e tetraciclina)	
	Outros agentes que inibem a síntese de proteínas	- Mupirocina e outros	
Antibióticos que afetam a estrutura e a síntese do ácido nucleico	- Rifamicinas (rifabutina e rifampina) - Ácido nalidíxico - Fluoroquinolonas (ciprofloxacina, enoxacina, lomefloxacina, norfloxacina e ofloxacina) - Novobiocina - Metronidazol - Clofazina		
Antibióticos antimetabólitos	- Sulfonamidas (sulfacina, sulfadiazina, sulfamerazina, sulfametazina, sulfametizol, sulfametoxazol, sulfasalazina e sulfisozanol) - Trimetopim - Aminossalicato de sódio - Dapsona - Isoniazida - Etionamida - Etambutol		
Outros agentes antibacterianos	- Metenamina - Nitrofurantoina - Pirazinamida		

Fonte: WALKER, T.S., 2002.

### 3.4.6 Microrganismos indicadores de poluição

Conforme PELCZAR *et al.* (1996), a utilização de microrganismos indicadores para a análise de águas de consumo ou águas residuárias ao invés da pesquisa direta dos microrganismos patogênicos suspeitos de estarem no meio, é prática aceita internacionalmente, pois possui vantagens. Assim sendo, os testes para pureza de água utilizados atualmente visam detectar “microrganismos indicadores” em particular, cuja presença na água indica a possibilidade da presença de microrganismos patogênicos.

Em termos gerais, os maiores riscos que os microrganismos representam estão relacionados com a ingestão de água contaminada por excretas humana e de animais. O risco microbiológico nunca pode ser eliminado por completo porque as enfermidades transmitidas pela água podem também ser difundidas por contato pessoal, aerossóis e pela ingestão de alimentos, com os quais se mantém um reservatório de casos e portadores (VIEIRA, 2003).

Nos Estados Unidos (TORTORA *et al.*, 2000) e no Brasil (CERQUEIRA & HORTA, 1999), os microrganismos indicadores usuais de poluição são as bactérias coliformes totais ou/ e coliformes termotolerantes. Esse tipo de poluição indica que qualquer microrganismo patogênico que ocorre no trato intestinal do homem ou de outros animais de sangue quente também pode estar presente naquele meio.

Segundo SPERLING (1996), as razões pelas quais os coliformes são indicadores de contaminação fecal devem-se ao fato de apresentarem-se em grande número nas fezes humanas e de animais de sangue quente, possuírem resistência similar à maioria das bactérias patogênicas e as técnicas para sua detecção serem mais rápidas.

Além de bactérias, há também a possibilidade de contaminação das águas de abastecimento por protozoários e fungos. Entretanto, por não serem objetos deste trabalho, estes últimos não foram pesquisados. A seguir, apresentam-se as características mais relevantes dos microrganismos indicadores normalmente utilizados no monitoramento da poluição ambiental de origem fecal e os de poluição de origem hospitalar selecionados para este trabalho, devido a importância que têm nos ambientes hospitalares.

- Coliformes termotolerantes

Essas bactérias são definidas como um sub-grupo das bactérias coliformes que fermentam a lactose a  $44,5 \pm 0,2$  °C em 24 horas. Compreendem a espécie *Escherichia coli* e, em menor grau, espécies dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Desses, apenas a *E. coli* tem



presença garantida nas fezes humanas e de animais homeotérmicos, com percentuais em torno de 96% a 99%. Os demais gêneros participam com percentuais que variam entre 3% e 8% em fezes animais e 3% a 4% em fezes humanas. Os coliformes termorresistentes distintos de *E. coli* são comumente isolados de ambientes não poluídos por matéria fecal como solo, vegetais e ambientes aquáticos naturais. Por isso, o termo coliformes “fecais”, que se lhes aplica com frequência, não é correto e não deveria ser usado (VIEIRA, 2003; CERQUEIRA & HORTA, 1999).

- **Enterococos**

Englobam os cocos Gram positivos, catalase negativos, de maior importância em medicina humana e animal. Os membros dos gêneros enterococos e estreptococos podem ser diferenciados entre si e de outros gêneros relacionados, eventualmente encontrados em espécimes clínicos, por meio de testes fisiológicos (MARTINS, 2002).

São encontrados nas fezes em mais de 90% das pessoas normais, podendo também ser encontrados como parte da flora normal em diferentes sítios. Algumas espécies podem ser isoladas de fezes de animais e outras espécies e sub-espécies se encontram principalmente em vegetais. Têm adquirido importância crescente como causa de infecção e superinfecção em pacientes hospitalizados, figurando como patógeno mais problemático no ambiente hospitalar em alguns centros, na década de 90.

São normalmente utilizados para complementarem parâmetros de qualidade ambiental e melhorar os laudos microbiológicos no sentido de definir tanto a poluição fecal quanto a possibilidade de sua origem (humana ou animal). Este grupo apresenta maior resistência aos diversos processos de tratamentos, em comparação com os coliformes fecais (CHARRIERE *et al.*, 1994, citados por CERQUEIRA & HORTA, 1999; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000).

- ***Clostridium perfringens***

São bactérias que vivem em todos os *habitats* anaeróbios da natureza onde componentes orgânicos estão presentes, incluindo solo, águas paradas e no trato intestinal de animais. Todas as espécies formam endosporos e têm um mecanismo estritamente fermentativo de metabolismo (SILVA, 1999).

Podem causar, algumas vezes, infecções endógenas espontâneas na vigência de um processo patológico subjacente, por exemplo na bacteremia por *C. septicum*. Entretanto, é a infecção

exógena a principal carreadora de anaeróbios esporulados (tétano, botulismo, diarreia por *C. perfringens*) (GUIMARÃES, 1999).

Particularmente, o *C. perfringens* é um microrganismo microaerotolerante (pode crescer na presença de 2 a 8% de oxigênio), Gram positivo, de elevada resistência às condições adversas do meio devido à capacidade de produzir esporos. Está normalmente presente nas fezes, embora em número muito mais reduzido que *E. coli*. Entretanto, sua origem não é exclusivamente fecal, já que podem proceder de outras fontes ambientais. Os esporos sobrevivem na água por mais tempo que os organismos do grupo coliforme e resistem à desinfecção (VIEIRA, 2003).

*C. perfringens* é utilizado como indicador de contaminação fecal mais remota que aquelas indicadas pela presença de *E. coli*, assim como pode assegurar ausência de microrganismos patogênicos de maior persistência que essa espécie (INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000; PELCZAR *et al.*, 1996; MURRAY *et al.*, 1992).

- ***Pseudomonas aeruginosa***

São microrganismos aeróbicos, Gram negativo, não fermentadores que podem causar infecções oportunistas em indivíduos imunocomprometidos. Possuem exigências nutricionais mínimas, são capazes de tolerar uma ampla faixa de temperatura (4 a 32 °C) e mostram-se resistentes a muitos antibióticos e desinfetantes (MURRAY *et al.*, 2000). *Pseudomonas* são comensais habituais nos seres humanos, colonizando pele, nariz, garganta e intestino, especialmente em hospedeiros em uso de antibióticos de largo espectro (CASTRO NETO, 2003).

Particularmente, a *P. aeruginosa* é patógeno ubíquo de plantas, animais e humanos. É inerentemente resistente a muitos antibióticos e pode sofrer mutação para linhagens ainda mais resistentes durante o tratamento médico (CASTRO NETO, 2003).

Ainda que se possa isolar *P. aeruginosa* da pele e das fezes do ser humano normal, a maior parte das infecções por ela provocadas são consideradas de origem exógena. Pacientes colonizados são os maiores reservatórios e a transmissão de pessoa a pessoa, o modo mais importante de transmissão (GUIMARÃES, 1999).

Estima-se que cerca de 90% das infecções hospitalares (entre as Gram negativas) são causadas por bactérias e a *P. aeruginosa* é a segunda mais comumente isolada em muitos hospitais, onde linhagens altamente resistentes ainda predominam, especialmente em centros de tratamento

intensivo. A *Escherichia coli* permanece a bactéria Gram-negativa mais comumente isolada, sendo em geral altamente suscetível aos antimicrobianos (COUTO *et al.*, 1999).

- *Staphylococcus aureus*

O *S. aureus* é, consistentemente, uma das quatro causas principais de infecções nosocomiais, junto com *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* e *Pseudomonas aeruginosa*, conforme WALKER (2002).

São cocos Gram positivos, com cerca de 0,5 a 1,0 µm de diâmetro, catalase positivos, que crescem em cachos e, ocasionalmente, em curtas cadeias. São amplamente distribuídos na natureza, fazem parte da microbiota normal da pele e mucosas de mamíferos e aves (MARTINS, 2002).

Particularmente, *S. aureus* pode ser encontrado em várias partes do corpo, fossas nasais, garganta, intestinos e pele (MARTINS, 2002). Trata-se de patógeno dominante nas infecções humanas comunitárias e hospitalares, sendo que a linhagem MRSA (estafilococo aureus meticilina-resistente) representa um grande problema para o controle das complicações infecciosas (MARTINS, 2002; COUTO *et al.*, 1999). As complicações infecciosas mais severas são mais freqüentemente adquiridas em hospitais (MARTINS, 2002).

Além disso, o *S. aureus* expressa grande resistência a antissépticos e desinfetantes, tais como quaternários de amônio, muito utilizados em ambientes hospitalares (SILVA, 1999), como degermantes.

De acordo com GUIMARÃES (1999), as linhagens MRSA não são mais virulentas do que as *S. aureus* meticilina-sensíveis. Elas (MRSA) são objeto de preocupação mais por geralmente serem resistentes a múltiplos antibióticos, o que limita as opções terapêuticas.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em etapas, cada uma delas visando atender a um objetivo específico, conforme descrito na Tabela 4.1:

**Tabela 4.1:**  
**Etapas de trabalho e respectivos objetivos**

<b>Etapa</b>	<b>Objetivo</b>
1. Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos	Conhecer a porcentagem de resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos predominantemente domiciliares.
2. Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário	Levantamento de microbiota, como indicadores ambientais de poluição e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos, em líquidos lixiviados gerados em células do aterro sanitário contendo somente resíduos sólidos urbanos e com co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde.
3. Avaliação de métodos de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde no solo	Conhecer as semelhanças e diferenças, sob o ponto de vista microbiológico, entre os resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar e os resíduos de serviços de saúde de origem hospitalar, utilizando-se indicadores ambientais de poluição e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos.  Ampliar o conhecimento sobre as semelhanças e diferenças entre os líquidos lixiviados gerados pela degradação dos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar, dos resíduos de serviços de saúde de origem hospitalar e pela co-disposição desses resíduos.  Avaliar, em condições controladas e sob o ponto de vista microbiológico, a co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde e a célula especial, para a disposição final de resíduos de serviços de saúde.

Em seqüência, há a descrição da metodologia para cada etapa do projeto.

### 4.1 Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos

Esta etapa está inserida na dissertação de mestrado de ROCHA (2003), cujo objetivo principal foi o de identificar e avaliar a presença de resíduos químicos potencialmente perigosos nos resíduos urbanos. Aproveitou-se a infra-estrutura montada para esta pesquisa, para fazer a caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos.

Foram identificados os componentes que apresentam risco biológico (resíduos contendo fezes, urina, sangue e fluidos corpóreos) e em que proporção eles estão presentes nos resíduos sólidos urbanos predominantemente de origem domiciliar, para fins de coleta e disposição final.

As amostras foram provenientes de 12 distritos residenciais de coleta da região administrativa sul, do município de Belo Horizonte, com maior índice de verticalização, a fim de coletar quantidades maiores de resíduos domiciliares fazendo-se o menor trajeto. A frequência da coleta foi de três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras) e dois distritos diferentes foram amostrados a cada dia, totalizando 12 campanhas de coleta.

A coleta foi feita em caminhão de carroceria de madeira, da Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, sempre pela manhã, partindo-se do início do trecho normal de coleta, antes do caminhão compactador passar para a coleta habitual. A quantidade coletada foi limitada pela capacidade da carroceria do veículo coletor, de 3,0 toneladas. Esta operação contou com um motorista e dois garis da Superintendência de Limpeza Urbana, além do mestrando supra-citado.

A triagem e caracterização gravimétrica foram realizadas em área coberta do Centro de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos da BR 040, em Belo Horizonte. Ao chegar no aterro, o veículo coletor era pesado pela balança de controle de chegada de resíduos e descarregado na área de trabalho. Os resíduos eram homogeneizados com o auxílio de pá carregadeira mecânica e submetidos a quarteamentos sucessivos para obtenção de amostra representativa, em torno de 400 kg.

A seguir, são mostrados o veículo que foi utilizado para a coleta, com os resíduos da primeira campanha (Figura 4.1) e a pilha de resíduos após quarteamento (Figura 4.2).



Foto: Gustavo Rocha

**Figura 4.1: Veículo coletor com os resíduos sólidos urbanos coletados**



Foto: Gustavo Rocha

**Figura 4.2: Pilha de resíduos após quarteamento**

Os procedimentos de amostragem foram baseados nas recomendações da ABNT (NBR-10.007) e conforme TCHOBANOGLOUS *et al.* (1993), que preconiza que a carga total de um caminhão recolhida ao longo de seu itinerário durante um dia típico de coleta é uma amostra representativa dos resíduos sólidos produzidos nestes domicílios.

A segregação dos componentes dos resíduos foi feita sobre uma mesa de triagem, por equipe contendo 5 pessoas cooperadas da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis – ASMARE (Figura 4.3), sob a supervisão do mestrando e da doutoranda.



Foto: Gustavo Rocha

**Figura 4.3: Segregação dos resíduos em mesa de triagem por equipe da ASMARE**

Os resíduos foram segregados conforme o seguinte critério:

- Matéria orgânica putrescível (restos de preparo e sobras de alimentos, alimento com data de validade vencida e estragado).
- Materiais potencialmente recicláveis (papel/papelão, embalagens longa vida, vidros, plásticos, metais ferrosos e não ferrosos).

- Resíduos químicos potencialmente perigosos (lâmpadas, materiais de pintura, automotivo e eletrônico, pilhas e baterias, frascos de remédios vazios ou com conteúdo, cosméticos e produtos de higiene pessoal).
- Materiais diversos (panos/trapos, isopor, borracha, couro, entulho, madeira, espuma, gesso, cerâmica, eletro-eletrônicos e material misturado de difícil separação).
- Resíduos potencialmente infectantes (resíduos contendo fezes humanas e de animais, urina, sangue e fluidos corpóreos e aqueles que oferecem risco de acidente por perfuração e corte).

Os resíduos potencialmente infectantes, objeto da pesquisa, foram subdivididos em:

- Não perfurocortantes: papel higiênico, absorvente higiênico, fraldas descartáveis de uso infantil e adulto, preservativo masculino, materiais para curativo (algodão, gaze, *band-aid*, atadura); máscara cirúrgica, luvas, toalhas de papel e embalagens de soro fisiológico.
- Perfurocortantes: agulhas de injeção, seringas com agulhas, ampolas, aparelhos e lâminas de barbear.

Cada tipo de resíduo foi acondicionado em recipiente devidamente identificado (Figura 4.4) e pesado em balança de capacidade mais adequada à quantidade do resíduo. Encontravam-se disponíveis uma balança do tipo plataforma marca Cauduri Ltda, modelo A15, ano 2000, capacidade máxima de 15 kg e mínima de 20 g, divisão 10 g, pertencente ao DESA/UFMG, para a pesagem de pequenas proporções de resíduos (Figura 4.5) e outra do tipo plataforma, capacidade máxima de 600 kg, de propriedade da SLU (Figura 4.6), para pesar grandes quantidades de resíduos. Os resultados foram anotados em planilhas.



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.4: Recipientes usados para o acondicionamento dos resíduos segregados**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.5: Pesagem dos resíduos presentes em pequenas proporções**

Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.6: Pesagem de resíduos presentes em grandes quantidades**

Ao término de cada campanha os resíduos eram recolhidos por meio de um trator com pá carregadeira, colocados dentro de um caminhão com caçamba aberta e levados para aterramento no próprio aterro.

## 4.2 Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte

Esta etapa da pesquisa foi objeto da dissertação de mestrado de MACHADO (2004).

O trabalho proposto para esta etapa foi o de analisar microbiologicamente líquidos lixiviados gerados em células do aterro sanitário contendo somente resíduos sólidos urbanos e com co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde, a fim de averiguar a presença de microrganismos indicadores ambientais de poluição e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos.

As amostras dos líquidos lixiviados foram procedentes de duas células distintas, denominadas Emergencial e AC05, do aterro sanitário de Belo Horizonte/MG. O detalhamento de cada célula é apresentado a seguir:

- Célula Emergencial: aterramento somente de resíduos sólidos urbanos. A operação desta célula teve início em Julho de 1995 e término em Agosto de 1997, quando foi encerrado o aterramento de resíduos. Devido ao processo biotecnológico de tratamento de resíduos sólidos adotado pela SLU (Projeto Aterro Celular BR 040), esta célula passou por processo de



recirculação de líquidos, segundo proposta do projeto de tratamento. O ponto de coleta dos líquidos lixiviados foi o PLQ 6A.

- Célula AC05: co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde, na proporção de 99:1, respectivamente. A operação desta célula teve início em Janeiro de 2001, e encontrava-se ainda em operação no período das amostragens. O ponto de coleta dos líquidos lixiviados foi o PLQ 5A.

As amostragens dos líquidos lixiviados ocorreram no período de jan./2003 a abr./2003, coincidentemente de maior índice pluviométrico no ano. Foram feitas 25 amostragens de cada célula. Em todas as coletas a equipe utilizou equipamentos de proteção individual, tais como: luvas de borracha látex com palma antiderrapante, jaleco, sapatos fechados e máscara respiratória com filtro para gases orgânicos.

Os indicadores microbiológicos de poluição ambiental considerados foram: Coliformes termotolerantes, Enterococos, Coliformes totais, Bactérias aeróbias e *Clostridium perfringens*.

Os parâmetros microbiológicos utilizados como indicadores de poluição por fonte de origem hospitalar foram: *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*.

Os procedimentos de análise foram do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA/AWWA/WEF, 1998) e Compendium for the Microbiological Methods of Food (APHA/2001).

Todas as metodologias aplicadas foram previamente testadas para a matriz pesquisada (líquido lixiviado de aterro sanitário). Em linhas gerais, as análises foram desenvolvidas nas etapas presuntiva e confirmativa, com meios de culturas seletivos e diferenciais.

A seguir apresentam-se as técnicas utilizadas e a importância que cada microrganismo tem no contexto ambiental e hospitalar (Tabela 4.2).

**Tabela 4.2:**  
**Síntese dos microrganismos pesquisados nos líquidos lixiviados da célula AC05 e Emergencial do aterro sanitário de Belo Horizonte, importância e metodologias de análise.**

Indicadores Microbiológicos	Importância	Técnica de análise
Contagem de bactérias aeróbias	Estima número total de microrganismos na amostra	Plaqueamento em profundidade (“pour plate”), para detecção desta espécie em amostras de água. Resultado expresso em (UFC/mL).
Coliformes totais	Indicação de poluição fecal	Tubos múltiplos, “colilert”, presença e ausência, com meios de cultura seletivos e diferenciais e substrato cromogênico. Resultado expresso em NMP/100 mL.
Coliformes termotolerantes	Indicação de poluição fecal	Tubos múltiplos, “colilert”, presença e ausência, com meios de cultura seletivos e diferenciais e substrato cromogênico. Resultado expresso em NMP/100 mL.
Enterococos	Indicação de poluição fecal e origem da poluição fecal	Tubos múltiplos, “colilert”, presença e ausência, com meios de cultura seletivos e diferenciais e substrato cromogênico. Resultado expresso em NMP/100 mL.
<i>Clostridium perfringens</i>	Indicação de poluição ambiental mais remota	Plaqueamento em profundidade utilizada para detecção de clostrídios em alimento. Meios de cultura seletivos e diferenciais. Resultado expresso em (UFC/mL).
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Microrganismo Gram negativo que mais leva a óbito em eventos de infecções hospitalares	Tubos múltiplos, “colilert”, presença e ausência, com meios de cultura seletivos e diferenciais e substrato cromogênico. Resultado expresso em NMP/100 mL.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Microrganismo Gram positivo que mais leva a óbito em eventos de infecções hospitalares	Plaqueamento em superfície para detecção desta espécie em amostras de alimento. Meios de cultura seletivos e diferenciais. Resultado expresso em (UFC/mL).

Para a avaliação da sensibilidade a antibióticos das linhagens (ou cepas) de *P. aeruginosa* e *S. aureus*, foram utilizados monodiscos de antibióticos em concentrações inibitórias mínimas, segundo as normas estabelecidas pelo National Committee For Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 2002), vigente na ocasião. Os antibióticos selecionados são os apresentados na Tabela 4.3.

**Tabela 4.3:**  
**Antibióticos selecionados para a avaliação da sensibilidade das linhagens de *P. aeruginosa* e *S. aureus* e respectivas concentrações.**

Microrganismo	Antibióticos
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Gentamicina (GEN, 10 mcg), Carbenicilina (CAR, 100mcg), Ceftriaxona (CRO, 30 mcg), Ceftazidima (CAZ, 30 mcg), Ciprofloxacina (CIP, 5 mcg), Imipenem (IMP, 10 mcg), Cefepime (CPM, 30 mcg).
<i>Staphylococcus aureus</i>	Vancomicina (VAN, 30 mcg), Metecilina (MET, 5mcg), Amicacina (AMI, 30 mcg), Ampicilina (AMP, 10 mcg) e Cloranfenicol (CLO, 30 mcg)

Fonte: NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS, 2002.

Para a escolha dos discos de antimicrobianos necessários ao teste de antibiograma, optou-se por selecionar pelo menos um representante de cada grupo de drogas correlatas, com espectro de ação similar. Para isto, solicitou-se a assessoria de um infectologista<sup>1</sup> a fim de que a seleção refletisse as práticas comuns adotadas pelos médicos para os patógenos indicadores selecionados.

A sensibilidade ou resistência das linhagens (ou cepas) foi determinada pela medida do diâmetro do halo, em milímetros, que foi comparada ao estabelecido para o antibiótico, de acordo com a concentração mínima padronizada internacionalmente para cada droga. Conforme o diâmetro do halo a linhagem foi classificada como sensível (S), sensibilidade intermediária (I) ou resistente (R) aos antibióticos selecionados. As linhagens de *P. aeruginosa* resistentes aos marcadores de multirresistência (ceftazidima, imipenem e/ou meropenem) foram consideradas multirresistentes, independentemente de apresentarem ou não resistência a outros antibióticos.

As colônias que cresceram dentro dos halos de inibição foram novamente cultivadas, isoladas, identificadas e submetidas ao teste de antibiograma, visando a confirmação da resistência aos antibióticos e detecção de uma possível contaminação por outros microrganismos no meio de Müller-Hinton.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Fundação Ezequiel Dias/FUNED, em Belo Horizonte/MG.

Foram também coletados dados dos seguintes parâmetros físico-químicos: pH, temperatura (°C), potencial redox (mV) e condutividade (mS/cm), em função da disponibilidade dos equipamentos. Outros parâmetros não foram contemplados devido à escassez de recursos financeiros. As medidas foram feitas no ato da coleta, por meio dos seguintes equipamentos de campo:

- Medidor pH / potencial de oxi-redução – ORP / temperatura microprocessado, de campo e laboratório, modelo DM-2, marca DIGIMED, com eletrodo combinado de pH (DME-CV2). Faixa de medição do pH de -2,00 a 20,00, resolução de 0,1/0,01, precisão relativa melhor que 0,05% (fe). Faixa de medição da temperatura de -20 a 120°C, resolução de 0,1°C, precisão relativa de 0,08% (fe). ORP - faixa de medição de mV  $\pm$  1999, resolução de 1 mV, precisão relativa melhor que 0,05% (fe).

---

<sup>1</sup> Dr. Renato Camargos Couto – Professor adjunto do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da UFMG – comunicação pessoal.

- Medidor condutividade / resistividade / sólidos totais dissolvidos-STD / temperatura microprocessado, de campo e laboratório, modelo DM-3, marca DIGIMED. Faixa de medição de 0,01  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 200  $\text{mS}/\text{cm}$ , precisão relativa de 0,05% (fe). Compensação de temp. automática de 0 a 100°C. Coeficiente de compensação de temp. de 0,1 a 9,9%/°C. Célula de condutividade de  $K = 1\text{Cm}^{-1}$  com termocompensador acoplado.

Após a coleta, as amostras eram acondicionadas em caixa de isopor e transportadas imediatamente ao laboratório para a execução das análises microbiológicas.

O tratamento estatístico dos resultados foi executado com o auxílio dos *softwares* Statistica 5.0 e Minitab 13.0, Windows Microsoft Excel 1997, e linguagem FORTRAN 66.

### **4.3 Avaliação de métodos de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde no solo**

Nesta etapa, procurou-se ampliar o conhecimento sobre as semelhanças e diferenças entre os resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, utilizando-se indicadores biológicos de interesse médico e de poluição ambiental. Esta informação pode ser útil para auxiliar na melhoria dos sistemas de coleta e de disposição final de ambos resíduos (biossegurança ocupacional, saúde pública e qualidade do meio ambiente) e para desmistificar a crença de que os resíduos de serviços de saúde são mais contaminados que os resíduos domiciliares.

O conhecimento sobre as semelhanças e diferenças entre os líquidos lixiviados gerados pelos resíduos sólidos urbanos, resíduos de serviços de saúde e pela co-disposição de resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, vai permitir identificar se é necessário também estabelecer exigências distintas de tratamento dos efluentes (líquidos lixiviados) de aterro sanitário.

As avaliações da co-disposição de resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde e célula especial vão permitir selecionar qual desses métodos é opção viável e ambientalmente aceitável para a disposição final dos resíduos de serviços de saúde.

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Resíduos – LARES – do CDTN, situado no Campus Pampulha da UFMG, apresentado na figura a seguir.



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.7: Laboratório de Resíduos – LARES, no CDTN, onde foi executada a pesquisa**

Antes de começar a pesquisa, foi feito um trabalho de reconhecimento de riscos nas tarefas que seriam executadas, a fim de prevenção de acidentes. A seguir apresentam-se as medidas tomadas para a segurança ocupacional da equipe e os materiais e métodos que foram utilizados para a execução desta etapa do trabalho.

#### **4.3.1 Reconhecimento dos riscos ambientais**

O reconhecimento dos riscos ambientais na instalação foi feito para cada etapa de trabalho, com o objetivo de estabelecer os equipamentos de proteção individual – EPI mais adequados a serem disponibilizados à equipe envolvida diretamente no projeto. Todos os membros da equipe foram vacinados contra tétano e hepatite B.

As fontes geradoras de contaminação biológica são os resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde, com e sem características perfurocortantes.

Após a identificação dos riscos ambientais de natureza biológica, foram adotadas medidas de controle, por atividade, para a minimização dos riscos por meio da utilização de equipamentos de proteção individual – EPI, conforme pode ser visto na Tabela 4.4, visando a biossegurança.

**Tabela 4.4:**  
**Identificação dos riscos ambientais por atividade e equipamentos de proteção individual de uso indicado**

<b>Fase</b>	<b>Atividade</b>	<b>Risco</b>	<b>Equipamentos de proteção individual</b>
<b>Implantação</b>	Instalação dos reatores	Acidente	- Botas com solado antiderrapante.
	Triagem, preenchimento dos reatores e amostragem dos resíduos sólidos	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa ou injeção	- Protetor facial, luvas de PVC e avental de trevira, laváveis, não descartáveis. - Touca e avental de manga comprida de polipropileno, descartáveis. - Máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal
	Fechamento dos reatores	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa	- Luvas de borracha com palma antiderrapante e avental de trevira, laváveis, não descartáveis. - Máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal.
<b>Monitoramento</b>	Amostragem dos líquidos lixiviados	Ingestão, absorção por membrana mucosa	- Luvas de látex, avental de manga comprida de polipropileno e máscara semifacial de tripla camada.
	Monitoramento físico-químico	Ingestão, absorção por membrana mucosa	- Luvas de látex, avental de manga comprida de polipropileno e máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal.
<b>Encerramento</b>	Amostragem dos resíduos sólidos	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa, injeção	- Protetor facial, luvas de PVC e avental de trevira, laváveis, não descartáveis. - Máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal. - Touca e avental de manga comprida de polipropileno, descartáveis.
	Destinação final dos resíduos	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa ou injeção	- Luvas de PVC, botas com solado antiderrapante e avental de manga comprida.
	Higienização dos reatores e do Laboratório de Resíduos	Inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa	- Calçado com solado antiderrapante, luvas de látex e avental de manga comprida de polipropileno, descartável. - Máscara semifacial de tripla camada, elástico e clips nasal

#### 4.3.2 Aparato experimental

A pesquisa foi feita em sistema controlado. Como reatores, foram reutilizados quinze contêineres compactos, normalmente usados para o armazenamento de líquidos pela indústria química, farmacêutica e alimentícia, adquiridos no próprio município. As partes superiores dos contêineres foram retiradas com o auxílio de serra tico-tico, a fim de facilitar o preenchimento dos reatores com os resíduos e a cobertura com solo compactado, visando simular uma célula de aterro.

A descrição do reator é a seguinte:

- Parte interna: alto peso molecular, polietileno de alta densidade, moldado por extrusão, projetado especialmente para assegurar a completa descarga do conteúdo líquido.
- Parte externa: contém grade rígida de tubos de aço fundido galvanizado, com uma placa de identificação.

- Base: moldada em aço galvanizado dando suporte ao recipiente interno e permitindo total escoamento.
- Palete: em madeira
- Válvula de descarga: válvula de borboleta DN 50 em lugar protegido, exteriormente fechada com chapa de alumínio, com anel vedante e tampa com rosca.
- Capacidade nominal: 1000 litros
- Capacidade máxima: 1060 litros
- Comprimento: 1200 mm
- Largura: 1000 mm
- Altura: 1160 mm, incluindo palete

Na Figura 4.8 pode ser visto o contêiner que foi adaptado para utilização como reator/célula de aterro sanitário.



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.8: Vista frontal do reator**

No fundo de cada reator foi colocada uma camada drenante para o lixiviado, de 10 cm de altura, com brita nº2. Na saída de líquidos, foi colocada uma tela, para evitar o deslocamento de resíduo para dentro da torneira. Em cima da camada de brita foi colocada uma manta de geotêxtil de 2 mm, com a finalidade de filtrar partículas oriundas dos resíduos e do solo usado na cobertura final (Figuras 4.9 e 4.10).



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.9: Dreno de líquidos lixiviados e tela cobrindo a saída de líquidos no lado interno do reator, para evitar entrada de resíduo na torneira**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.10: Dreno de brita e poços para a inserção das termorresistências, para o monitoramento interno da temperatura**

O sistema de drenagem de gases constou de: um cilindro de 760 mm de altura e 200 mm de diâmetro confeccionado com tela plástica sextavada (malha de 10 mm); e um tubo perfurado de PVC (furos de 10 mm, feitos com furadeira) com 100 mm de diâmetro e 820 mm de comprimento, preenchido com brita n.2, colocado no centro do cilindro de tela. O espaço entre eles foi preenchido também com brita n.2. O tubo de PVC foi encamisado com uma garrafa PET com o fundo retirado e com um tubo plástico acoplado na tampa, o qual desembocava em um frasco de vidro com água, cuja a função foi o de reter gases. Este sistema foi instalado dentro do reator, em posição concêntrica com este (Figuras 4.11 e 4.12).



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.11: Sistema de drenagem de gases**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.12: Detalhe do selo d'água para a captura de gases**

A fim de se evitar a contaminação microbiológica de um reator para outro, projetou-se e confeccionou-se, no CDTN, dispositivo para inserir as termorresistências usadas para medir a



temperatura dos resíduos de dentro dos reatores. Os dispositivos medem 410 mm de comprimento e foram feitos com tubos de  $\frac{1}{2}$ " (poço) e barras de  $1 \frac{1}{4}$ " (porcas e arroelas) de latão. Na Figura 4.13 mostram-se a termorresistência e o dispositivo montado ao lado, respectivamente.

Para a instalação dos dispositivos para a entrada das termorresistências foram feitos dois orifícios na frente dos reatores, posicionados a 230 mm e 260 mm da parede lateral esquerda e direita, respectivamente, dispostos horizontalmente em relação à base e a 500 mm do fundo do reator. Na Figura 4.14 mostra-se detalhe da parte interna do reator com os poços de monitoramento da temperatura instalados.



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.13: Vista interna do reator com o dispositivo instalado para as resistências**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.14: Dispositivo (poço) para inserir as termorresistências durante o monitoramento da temperatura dentro dos reatores**

Para o controle do nível de líquidos contidos dentro do reator, foi instalado um visor de nível, a fim de manter o volume de líquido dentro das faixas estabelecidas como mínima e máxima.

Cada reator foi instalado sobre peças de parajú, com 100 mm de comprimento, 130 mm de altura e 60 mm de espessura, dispostas horizontal e paralelamente no sentido da profundidade dos reatores, afixadas no próprio palete do reator. O esquema das condições de montagem dos reatores pode ser visto na Figura 4.15.

No total foram montadas cinco Linhas (L1, L2, L3, L4 e L5), cada uma delas contendo um conjunto de três reatores. A identificação dos reatores foi feita por meio de placas coloridas, em função do tipo do resíduo que armazenaram, segundo o código apresentado a seguir:

- Placa azul: 100% de RSU;
- Placa amarela: Co-disposição de 99% de RSU e 1% de RSS;
- Placa vermelha: 100% de RSS.

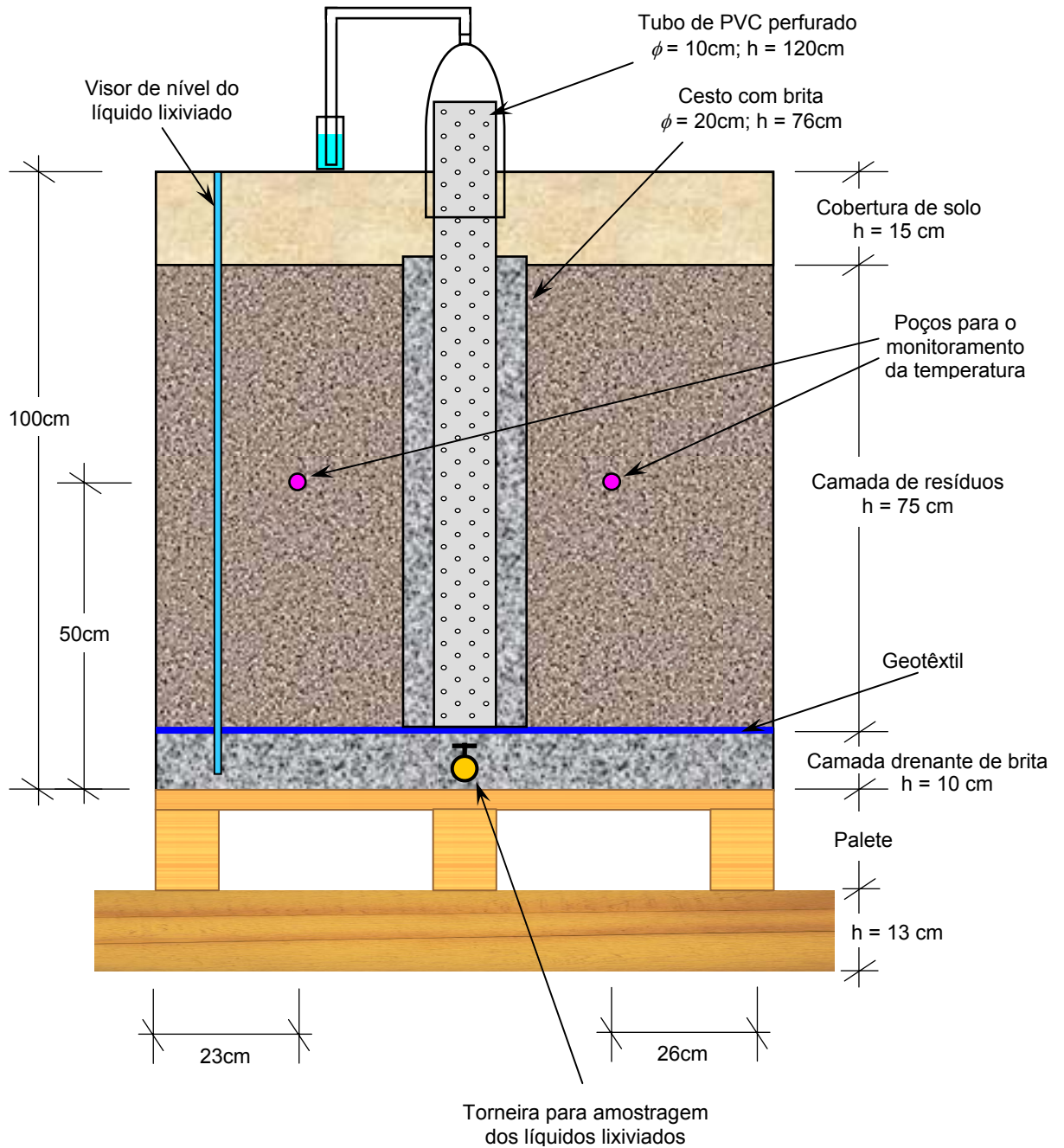


Ilustração: Adelino Cussioli Filho

**Figura 4.15: Esquema de montagem dos reatores**

### 4.3.3 Dados sobre a coleta dos RSU e RSS

#### 4.3.3.1 Resíduos sólidos urbanos

Conforme TCHOBANOGLIOUS *et al.* (1993), a carga total de um caminhão recolhida ao longo de seu itinerário em área residencial durante um dia típico de coleta, é uma amostra representativa dos resíduos sólidos produzidos nestes domicílios.

Partindo-se dos resultados da primeira etapa da pesquisa e de um estudo que na época estava sendo realizado por técnicos da SLU sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Belo Horizonte, escolheu-se a regional Venda Nova para a coleta dos resíduos urbanos, pela vantagem da proximidade com o local da pesquisa (CDTN). Na Figura 4.16 estão assinaladas as regiões onde a pesquisa foi desenvolvida e de coleta das amostras, respectivamente:



**Figura 4.16: Mapeamento das regionais de coleta em Belo Horizonte**

Venda Nova tem uma população de 245.269 habitantes (ano 2002) e 19 distritos de coleta. No ano de 2002 foram coletadas 41.827,22 toneladas de RSU (cerca de 116 toneladas de RSU/dia) nesta regional. Os distritos V15B (área de classe média/baixa), V13A (área de

classe média/média) e V5A (área de baixa renda), predominantemente residenciais, foram selecionados para a coleta dos resíduos.

A Superintendência de Limpeza Pública - SLU disponibilizou um veículo coletor com caçamba aberta e capacidade de 3 toneladas, além dos recursos humanos (motorista e guarnição) necessários para a coleta e o transporte dos resíduos.

As coletas foram realizadas pela manhã, iniciadas no trecho típico, antes da coleta habitualmente feita pelo caminhão compactador da SLU, e terminaram ao completar a capacidade do caminhão. Os resíduos de construção civil e objetos de grandes proporções tais como caixotes, pneus, mobílias, caixas grandes de papelão e eletrodomésticos em geral foram excluídos da coleta, devido à limitação das dimensões dos reatores e por não contribuírem com matéria orgânica degradável. Ao todo, foram necessárias cinco coletas, duas para dois distritos e uma para um distrito, para atingir o volume necessário de resíduos para o preenchimento dos reatores.

#### 4.3.3.2 Resíduos de serviços de saúde

Inicialmente procurou-se a Diretoria dos hospitais e, por meio de contato pessoal com seus dirigentes, foi explanada a proposta de trabalho e solicitada autorização formal para a coleta e utilização na pesquisa, dos resíduos infectantes gerados nesses estabelecimentos.

A escolha dos hospitais foi devida a algumas circunstâncias consideradas favoráveis, tais como: características gerais (oferecem diversos tipos de assistência médica aos pacientes); são referência no estado em doenças infecto-contagiosas; receptividade e interesse da diretoria do hospital no tema deste trabalho.

Para coletar e transportar os resíduos de serviços de saúde a SLU disponibilizou um veículo coletor não compactador, com capacidade em torno de 3 toneladas, o motorista e duas guarnições (garis).

As coletas dos resíduos de serviços de saúde foram feitas no Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte (CGP), Hospital Eduardo de Menezes (HEM) e Hospital João XXIII (Pronto Socorro) que são três dos 23 hospitais públicos da rede estadual que fazem parte da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais - FHEMIG. Os estabelecimentos atendem somente ao Sistema Único de Saúde – SUS.

O CGP é um hospital essencialmente pediátrico e reconhecido como hospital referência em doenças infecto-contagiosas e parasitárias no Estado de Minas Gerais. Atende urgências e emergências clínicas em pediatria em geral e é hospital-dia para crianças com AIDS. Tem 161 leitos, sendo 12 de Centro de Tratamento Intensivo (4 de isolamento), 45 para isolados com doenças infecto-contagiosas, 26 para curto prazo e 78 para médio prazo de internação.

O HEM é um hospital referência estadual em infectologia e dermatologia sanitária. É o único em Minas Gerais que dispõe de CTI para adultos com doenças infecto-contagiosas. Presta atendimento destacado a adultos portadores de doenças sexualmente transmissíveis (DTS), AIDS, tuberculose, hanseníases, meningite, entre outras. Tem 100 leitos, sendo 10 instalados no Centro de Tratamento Intensivo e 49 no setor de infectologia.

O HJXXIII é o mais importante centro de atendimento de urgência e emergência (pronto socorro) do estado de Minas Gerais. Atende pacientes com grandes traumas (intoxicações graves, queimaduras, vítimas de afogamentos, tiros, facadas, atropelamentos) e outras situações de riscos de vida. Há andar específico para pacientes queimados, os quais, freqüentemente, desenvolvem doença infecciosa por *P. aeruginosa*.

Os embalados com resíduos de pacientes infectados com *Pseudomonas aeruginosa* e por *Staphylococcus aureus* resistentes a antibióticos foram reacondicionados em sacos plásticos de 300 L entregues previamente aos hospitais. O objetivo da coleta segregada foi o de facilitar a distribuição de proporções similares desses tipos de resíduos entre os reatores em preenchimento no dia.

No Anexo 1 é mostrado o perfil de colonização dos pacientes dos hospitais que tiveram os resíduos coletados. O fato de não ter havido isolamento de *P. aeruginosa* e *S. aureus* no Centro Geral de Pediatria, nos dias anteriores à coleta dos resíduos (em 02/09/2003 e 15/09/2003)<sup>1</sup>, não exclui a possibilidade de haver pacientes colonizados por estes microrganismos no hospital.

No Hospital Eduardo de Menezes, as espécies *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* foram isoladas de pacientes em datas anteriores e posteriores à coleta do resíduo. Por exemplo, linhagens multirresistentes de *Pseudomonas aeruginosa* foram isoladas no dia 14 setembro e, com certeza, ainda se encontravam no ambiente no dia 15 – dia da coleta – por se

---

<sup>1</sup> Ref.: CI n.121/03 de 03/10/2003, da Dra. Júlia M. Maluf Lopes, Coordenadora do CCIH do CGP. Encaminhamento via fax, em 06/10/2003.

encontrar o paciente ainda internado. Ademais, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* mantêm níveis endêmicos nesse hospital, conforme informado.

A seguir, mostram-se a incidência desses microrganismos no HEM e os respectivos perfis de resistência aos antimicrobianos usados em dias diferentes da coleta do resíduo, no período de janeiro a setembro de 2003, conforme informação recebida<sup>1</sup>.

- *Pseudomonas aeruginosa*

- 86,7 % resistente a Amicacina;
- 86,7 % resistente a Cefotaxima;
- 86,7 % resistente a Ciprofloxacina;
- 73,3 % resistente ao Aztreonam;
- 80 % resistente ao Meropenem;
- 80 % resistente a Sulfametoxazol + Trimetropina;
- 33,3 % resistente a Cefpirona.

- *Staphylococcus aureus*

- 62,5 % resistente a Gentamicina;
- 75 % resistente a Ciprofloxacina;
- 87,5 % resistente a Oxacilina;
- 100 % sensível a Vancomicina.

Quanto aos resíduos do Hospital João XXIII (Hospital de Pronto Socorro), eles eram realmente contaminados pelos microrganismos em questão, com várias ocorrências inclusive de linhagens multirresistentes nas três datas de coleta.

As coletas dos RSS ocorreram sempre pela manhã, antes da coleta habitualmente feita pelo caminhão compactador da SLU. Ao todo foram feitas três coletas, com espaço de quinze dias entre elas. Na Tabela 4.5, constam as datas de quando ocorreram as coletas e quais Linhas foram preenchidas.

---

<sup>1</sup> Ref.: E-mail enviado pela Dra. Aglaia Coelho, do HEM/CCIH, em 27/01/04.

**Tabela 4.5:**  
**Plano de preenchimento dos reatores**

Linhas	Data	Dia da semana	Distrito de coleta – RSU –	Hospital – RSS –
L1 e L4	21/08/03	Quinta-feira	V15B	CGP HEM HJXXIII
	26/08/03	Terça-feira		
L2 e L5	03/09/03	Quarta-feira	V13A	
	10/09/03			
L3	16/09/03	Terça-feira	V2B	

Nas Figuras 4.17 e 4.18, são apresentadas as equipes de coleta dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde, juntamente com a de triagem dos resíduos, da ASMARE.



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.17: Equipe da coleta de resíduos sólidos urbanos e de triagem da ASMARE**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.18: Equipe de coleta dos resíduos de serviços de saúde**

#### 4.3.4 Triagem dos resíduos

A cada coleta, todo resíduo era destinado ao Centro de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte, onde foram submetidos à triagem. Ao chegar ao aterro, o veículo coletor era pesado pela balança de controle de chegada e os resíduos eram descarregados imediatamente na área de trabalho.

A tarefa foi executada por duas equipes, uma para a triagem dos RSU e outra para os RSS, contendo, ao todo, 10 pessoas cooperadas da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis – ASMARE, 5 colaboradores do CDTN e do DESA, além da autora.

A segregação dos componentes dos RSU foi feita em mesa de triagem. Optou-se por retirar garrafas de vidro, grandes embalagens de plástico (baldes e garrafas PET, por exemplo) e parte de sacos e sacolas plásticas, para dar preferência aos resíduos de menor porte, devido ao

tamanho do reator, e os biodegradáveis, de modo a facilitar a geração e o fluxo de líquidos e gases nos reatores.

Com relação aos RSS, a segregação ocorreu com a retirada dos sacos plásticos e das caixas de perfurocortantes. No local da pesquisa, o conteúdo das caixas de perfurocortantes foi misturado com os outros resíduos de serviços de saúde, diretamente no reator.

Os resíduos sólidos urbanos e os de serviços de saúde segregados foram acondicionados em sacos plásticos de cores diferentes, para manter a segregação, e transportados ao local da pesquisa.

#### **4.3.5 Implantação do sistema**

Os reatores foram preenchidos de acordo com o planejamento da coleta, de forma a simular três técnicas de disposição final de resíduos, a saber:

- aterro sanitário (100 % de resíduos sólidos urbanos);
- co-disposição de resíduos sólidos urbanos (99 % em peso) e resíduos de serviços de saúde (1 % em peso);
- célula especial (100 % em peso, de resíduos de serviços de saúde).

A taxa de aplicação de 1 % de RSS, na co-disposição com os RSU, é a mesma utilizada no município.

No dia seguinte da triagem, os resíduos foram colocados, sem os sacos plásticos, em tambor de 100 L, pesados em balança (marca Filizolla, capacidade de 150 kg, divisão de 5 g), e despejados dentro dos reatores, sem alteração das suas características físicas. O preenchimento foi feito de forma simultânea e controlada, o que possibilitou a distribuição de quantidades iguais de resíduos da mesma origem em todos os reatores.

Para o preenchimento dos reatores com co-disposição foram utilizados os RSU e RSS que sobraram no pátio. O reator foi preenchido até a metade com RSU e quantidade equivalente a 1% em peso de RSS foi adicionada. Uma camada de RSU foi colocada encima e depois houve o acréscimo da quantidade faltante de RSS referente à segunda camada de RSU. O RSS foi coberto com o RSU que já estava no reator.

Os reatores das Linhas 4 e 5 (L4 e L5) tiveram a umidade de seus resíduos corrigida para cerca de 80 %, antes da cobertura deles com solo, a fim de favorecer e acelerar a geração de líquidos lixiviados (Figura 4.19), conforme indicado no trabalho de LOPES *et al.* (2002).



A compactação dos resíduos foi manual, com o auxílio de um soquete com haste longa, construído a partir de uma lata de tinta preenchida com argamassa e adaptada com um cabo de vassoura, perfazendo 10 quilos (Figura 4.20). Os resíduos compactados foram recobertos com uma camada de 15 cm de solo argiloso e compactados de novo com o mesmo soquete.



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.19: Correção da umidade para 80%**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.20: Resíduos sendo compactados manualmente com soquete**

Os resíduos de todos os reatores foram submetidos à chuva simulada, por ser opção que reflete melhor as condições de campo. A água utilizada foi proveniente de um poço artesiano existente no CDTN. Optou-se por não usar a água do sistema de distribuição do município devido a presença de cloro, comumente usado na desinfecção da água em estações de tratamento, o qual poderia interferir nos resultados das análises microbiológicas.

A taxa de aplicação foi a média mensal de chuva dos últimos 30 anos (normais climatológicas do período 1961 - 1990) corrigida pela área linear do reator, que é de  $1,2 \text{ m}^2$ . Foram usados os dados da estação climatológica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 5ª DISME, Belo Horizonte, para efetuar este cálculo.

A frequência da chuva foi de acordo com o número médio de dias de chuva a cada mês, durante o mesmo período de 30 anos. A distribuição foi feita nos dias úteis da semana.

Inicialmente foram aplicados o volume total de chuva previsto para o dia. Entretanto, como não havia escoamento superficial, mas somente infiltração, o volume de líquido adicionado

alcançou quase que a totalidade dos resíduos contidos nos reatores. A partir daí, adotou-se aplicar 25 % do volume de chuva, considerando que a compactação dos resíduos foi manual.

No Anexo 2, constam as informações sobre a taxa de aplicação de chuva simulada a que os resíduos foram submetidos e o volume de líquido lixiviado drenado de cada reator durante o experimento. A simulação de chuva ocorreu até o mês de janeiro de 2005.

Ao final de todo o processo, os reatores ficaram com a composição final conforme mostrada na Tabela 4.6.

**Tabela 4.6:**  
**Composição dos reatores e quantidade de resíduos que receberam, em kg**

Linha	Código	Composição	Técnica de disposição final	Umidade [%]		Quantidade de resíduo [kg]
				Resíduo*	Correção	
L1	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	65	Não	508,10
	COD	99% RSU e 1% RSS	Co-disposição	64	Não	509,75
	RSS	100% RSS	Vala séptica	53	Não	300,50
L2	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	73,95 ± 1,06	Não	636,35
	COD	99% RSU e 1% RSS	Co-disposição	72,11 ± 0,14	Não	617,20
	RSS	100% RSS	Vala séptica	64,33 ± 4,12	Não	345,40
L3	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	75,89 ± 0,69	Não	607,75
	COD	99% RSU e 1% RSS	Co-disposição	78,91 ± 0,05	Não	605,40
	RSS	100% RSS	Vala séptica	57,91 ± 4,69	Não	379,95
L4	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	65	± 80	507,40
	COD	99% RSU e 1% RSS	Co-disposição	64	± 80	510,15
	RSS	100% RSS	Vala séptica	53	± 80	295,99
L5	RSU	100% RSU	Aterro sanitário	73,95 ± 1,06	± 80	595,99
	COD	99% RSU e 1% RSS	Co-disposição	72,11 ± 0,14	± 80	577,75
	RSS	100% RSS	Vala séptica	64,33 ± 4,12	± 80	346,95

\* Os valores lançados para as linhas 1 e 4 referem-se à média de triplicatas. O desvio padrão não foi calculado devido ao extravio dos dados das amostras individuais.

Nas Figuras 4.21 e 4.22, respectivamente, pode-se ver a montagem final do sistema e a aplicação de chuva simulada, com regador.



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.21: Reatores preenchidos com os resíduos e sistema de monitoramento da temperatura de dentro dos reatores**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.22: Aplicação de chuva simulada**

Durante o experimento houve o crescimento de diversas espécies visíveis de fungos, como pode ser visto nas Figuras 4.23 e 4.24.



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.23: Fungos de coloração branca na superfície de um dos reatores**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.24: Fungos, tipo cogumelo, em um dos reatores**

No período com menor taxa de aplicação de chuva, a superfície dos reatores ressecou e abriu formando grandes valas. Para contornar esse evento, o sistema de drenagem de gases e parte da superfície dos reatores, foram cobertos com plástico (Figuras 4.25 e 4.26). Mesmo assim, a ocorrência pode ter favorecido a entrada de oxigênio, interferindo na forma de degradação dos resíduos.



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.25: Superfície ressecada e rachada de um dos reatores, devido à baixa taxa de precipitação no período**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.26: Superfície do reator coberta com plástico, para fechar as rachaduras**

Devido à proliferação de grande quantidade de vermes (Figura 4.27), que inclusive saíam de dentro dos reatores para o piso do laboratório sempre ao colocar água, a chuva simulada foi suspensa aos 520 dias de aterramento dos resíduos (pouco antes da décima coleta de líquidos lixiviados). Os reatores foram totalmente cobertos, em uma tentativa de favorecer a anaerobiose e minimizar a entrada de oxigênio (Figura 4.28).



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.27: Vermes que saíram dos reatores.**



Foto: Antônio Santiago

**Figura 4.28: Reatores cobertos para favorecer a anaerobiose e acabar com os vermes.**

#### 4.3.6 Monitoramento do sistema

Os resíduos sólidos urbanos, os de serviços de saúde e a mistura de resíduos sólidos urbanos (99% em peso) e de serviços de saúde (1% em peso) foram encaminhados para análise, antes do preenchimento e ao serem retirados dos reatores. Os líquidos lixiviados foram amostrados e analisados conforme o cronograma mostrado no Anexo 3.

Ressalta-se que a seleção dos parâmetros ocorreu em função da disponibilidade de equipamentos e dos recursos financeiros disponíveis para o pagamento das análises que foram terceirizadas.

#### 4.3.6.1 Parâmetros físico-químicos e microbiológicos de análise dos resíduos sólidos e líquidos lixiviados

A execução das análises microbiológicas e dos parâmetros químicos ficou sob a responsabilidade de três empresas contratadas, especializadas em amostras ambientais. Também foi utilizada infraestrutura do CDTN para o monitoramento de alguns parâmetros físico-químicos.

##### 4.3.6.1.1 Parâmetros microbiológicos

Como parâmetros microbiológicos para análise, foram selecionados indicadores de contaminação ambiental de origem fecal e patógenos de interesse médico nos controles de infecção hospitalar e contaminação de alimentos.

Os indicadores foram alguns dos preconizados na RDC n.12/2001 (padrões microbiológicos sanitários para alimentos), da ANVISA, e nas Resoluções n.274/2000 (balneabilidade das águas) e n.357/2005 (classificação dos corpos de água e padrões de lançamento de efluentes), do CONAMA.

Os parâmetros microbiológicos selecionados foram os seguintes:

- Coliformes termotolerantes: indicador de poluição por fezes. Resultado expresso em NMP/100 mL ou NMP/100g ST<sup>1</sup>.
- Enterococos: indicador de poluição fecal e complementa parâmetros de qualidade ambiental. Resultado expresso em NMP/100 mL ou NMP/100g ST.
- *Clostridium perfringens*: indicador de contaminação fecal mais remota que aquelas indicadas pela presença de *E. coli*. Resultado expresso em UFC/mL ou UFC/g ST<sup>2</sup>.
- *Pseudomonas aeruginosa*: utilizado, nesta pesquisa, como patógeno de interesse médico. Resultado expresso em NMP/100 mL ou NMP/100g ST.
- *Staphylococcus aureus*: utilizado, nesta pesquisa, como patógeno de interesse médico. Resultado expresso em UFC/mL ou UFC/g ST.

---

<sup>1</sup> NMP: número mais provável  
ST: sólidos totais

<sup>2</sup> UFC: unidades formadoras de colônia

Os procedimentos de análise foram *do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA/AWWA/WEF, 1998) e *Compendium for the Microbiological Methods of Food* (APHA/2001).

Os microrganismos foram caracterizados pelo isolamento em meios de cultura seletivos e diferenciais, repique e isolamento das colônias, coloração de Gram e provas bioquímicas.

Após os testes presuntivos e confirmativos, as colônias positivas de *P. aeruginosa* e *S. aureus* foram, respectivamente, submetidas ao ensaio de susceptibilidade aos mesmos antimicrobianos usados na segunda etapa do trabalho e de acordo com as normas estabelecidas pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI* (2005). O antibiograma foi feito em amostras compostas (*pool* de colônias positivas) já que não era objetivo a identificação quantitativa das colônias resistentes e sensíveis aos antimicrobianos, e também para otimizar gastos.

#### 4.3.6.1.2 Parâmetros físico-químicos

Os parâmetros físico-químicos monitorados na massa dos resíduos e no laboratório foram a temperatura (°C) de dentro dos reatores, a temperatura ambiental e a umidade relativa do ar. Os registros manuais foram feitos de segunda à sexta-feira, inclusive feriados, e constam do Anexo 4.

Para o monitoramento da temperatura da massa de resíduos de dentro dos reatores, foi usado um indicador digital de temperatura multiponto, marca PRESYS, modelo DMY-2015, precisão de 0,1%, com oito entradas para termorresistência (Figura 4.29). A termorresistência utilizada foi do tipo Pt100 ohms, marca ECIL, classe A, simples, ligação 3 fios, bainha em aço inox 316, diâmetro 6 mm, com comprimento 400 mm e conector melro macho e fêmea.



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.29: Indicador digital de temperatura multiponto acoplado em torre, utilizado no monitoramento dos líquidos lixiviados**

O solo de cobertura foi proveniente de um corte de barranco na região da Pampulha, um bairro de Belo Horizonte. Além da análise microbiológica, foi feita a análise granulométrica, utilizando-se o método de dispersão total, conforme Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2ª Edição, Rio de Janeiro – R.J. – 1997, no Laboratório de Difractometria de Raios-X, do CDTN.

O ensaio de teor de umidade (%) foi feito em amostras de resíduos retiradas antes e ao término da pesquisa, em laboratório do CDTN.

Todas as amostras de líquidos lixiviados foram submetidas à medição do pH, temperatura (°C), potencial redox (mV) e condutividade (mS/cm), nos mesmos equipamentos de campo usados na segunda etapa da pesquisa, devido à disponibilidade dos mesmos. As análises da Demanda Química de Oxigênio – DQO (mg/L) em todas as amostras de líquidos lixiviados foram feitas por laboratório contratado.

A seguir decorre-se sobre a importância dos parâmetros selecionados:

– pH

Nos processos biológicos o pH é crítico para o desenvolvimento dos microrganismos, sendo o resultado das diversas reações que ocorrem durante o processo. Em função do pH e de sua capacidade de crescimento no meio, os microrganismos podem ser classificados em acidofílicos (meio ácido), neutrofílicos (meio neutro) e alcalinofílicos (meio alcalino). A medida de pH sugere em qual fase de decomposição o meio se encontra.

– Temperatura

A princípio existem três faixas ótimas de temperatura nos processos anaeróbios: psicrófila (ainda não bem definida); mesófila (30° a 35°C); e termófila (50° a 55°C). A cada faixa de temperatura há o desenvolvimento de biotas sucessivas e de evolução contínua. Este parâmetro foi medido diariamente na massa de resíduos de todos os reatores, inclusive em feriados, exceto aos sábados e domingos.

– Potencial de oxi-redução (ORP ou Eh)

A medida do potencial redox indica o nível de oxidação e redução na matriz estudada, podendo ser empregada como ferramenta para o conhecimento da atividade microbiana. O pH e a temperatura influenciam sua medição. Quanto mais eletronegativo é o potencial redox, mais redutor é o meio.

– Condutividade

Mede a propriedade de conduzir corrente elétrica, apresentada por um sistema iônico aquoso. Esta propriedade deriva da concentração de substâncias iônicas dissolvidas, variando de acordo com as características dos íons (mobilidade, valência, concentração real e concentração relativa) e com a temperatura. Estando o pH dos líquidos lixiviados próximo do neutro, reduz-se a solubilização de compostos inorgânicos resultando em menor presença de íons condutores de corrente elétrica no meio. Em decorrência disto há a diminuição dos valores de condutividade.

– DQO (Demanda Química de Oxigênio)

A análise de DQO é utilizada para indicar o teor de matéria orgânica (biodegradável e não biodegradável) de um meio líquido. Ainda serve para calcular a porcentagem de remoção, determinar a quantidade de ar necessária à aeração, indicar a necessidade de pré-tratamento, além de ser uma variável de considerável importância para o desenho de unidades de tratamento e na definição de seus parâmetros operacionais.

#### 4.3.6.2 Amostragem inicial dos resíduos sólidos

Durante a triagem, amostras aleatórias de cerca de um quilo de RSU e de RSS foram retiradas de cada saco plástico completo e acondicionadas dentro de outro saco plástico (preto para RSU e azul para RSS). Ao final do dia, os resíduos amostrados eram homogeneizados e quarteados, até obtenção de uma porção de mais ou menos 5 quilos cada um. Eram novamente homogeneizados e picados em pedaços de no máximo 2 cm. Para a co-disposição, foi montada amostra composta por RSU (99% em peso) e RSS (1% em peso), a partir dos resíduos picados.

Quatro alíquotas de cerca de 200 g dos resíduos picados e homogeneizados eram, então, acondicionadas em sacos plásticos estéreis de polietileno, devidamente identificadas e destinadas em caixa isotérmica aos laboratórios, para análise.

Por motivo econômico, somente os resíduos da primeira coleta dos distritos V15B e V13A foram encaminhados para análise. A segunda coleta foi feita no mesmo trecho da primeira, para minimizar a ocorrência de erros.

#### 4.3.6.3 Amostragem final dos resíduos sólidos

Para a amostragem dos resíduos sólidos, foi providenciada a infraestrutura necessária para atender a etapa de forma segura e organizada. Cada composição de resíduo teve seu “kit” de



amostragem, composto por pá, cavadeira articulada com cabo, bandejas para amostragem, pá de pedreiro e tesoura para picotar os resíduos.

Inicialmente a camada superior de solo foi retirada e os resíduos de dentro dos reatores foram homogeneizados com o auxílio de ferramentas (cavadeira articulada com cabo e pá), amostrados em três profundidades e nos quatro quadrantes e colocados em sacos plásticos de 100 L que eram fechados imediatamente à amostragem. A seguir fazia-se a homogeneização do conteúdo dos sacos. Pequenas porções de resíduos eram, então, submetidas a redução em tamanho com tesoura. Alíquotas de cerca de 200 g foram encaminhadas em sacos plásticos estéreis para análise, inclusive para os mesmos parâmetros microbiológicos acrescentados.

Para higienização dos materiais usados, bandejas e tambores plásticos de 100 L foram completados com solução de detergente degermante, desinfetante biocida e água, respectivamente. Todos os utensílios foram devidamente identificados.

Nas figuras a seguir se pode ver as etapas do processo de amostragem final.



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.30: Kit de amostragem final dos resíduos sólidos**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 4.31: Amostragem final de resíduos sólidos de dentro de reator**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.32: Operação de redução de tamanho de amostra de resíduo sólido**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.33: Kit de higienização dos utensílios usados na amostragem final dos resíduos sólidos**

#### 4.3.6.4 Amostragem dos líquidos lixiviados

Os líquidos lixiviados foram amostrados segundo planejamento prévio, em função do tempo de aterramento. As amostras coletadas diretamente dos reatores por meio da torneira foram guardadas em frascos estéreis disponibilizados pelos laboratórios, para análise. Uma parte das amostras foi usada imediatamente para as medidas físico-químicas, com os equipamentos de campo, no próprio laboratório. O cronograma de amostragem dos líquidos lixiviados consta no Anexo 3.

#### 4.3.7 Descomissionamento da instalação

Ao finalizar o trabalho, providências foram tomadas para o descomissionamento do laboratório, com fins de assegurar adequada proteção à saúde mediante novas utilizações dos acessórios, equipamentos e área.

Os reatores foram retirados do CDTN e transportados ao aterro sanitário por um caminhão *muck* e outro de reboque de automóveis, para aterramento. As operações de retirada dos reatores e colocação no aterro podem ser apreciadas nas figuras a seguir.



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.34: Reatores estacionados no pátio do Laboratório de Resíduos a espera da remoção para o aterro sanitário da BR 040**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.35: Reator sendo içado para ser colocado no caminhão de transporte**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.36: Reatores ao chegar na frente de trabalho do aterro sanitário da BR 040/BH**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 4.37: Reatores tendo os resíduos despejados no aterro sanitário da BR 040/BH**

Somente dois reatores mantiveram-se em condições de re-uso e voltaram ao laboratório para higienização. Os reatores foram aspergidos com ácido muriático e, após 30 minutos, foram enxaguados com água. Em seguida foram aspergidos com solução desinfetante e, após 10 minutos de contato, lavados com detergente degermante por fricção mecânica com vassoura, enxaguados com água, aspergidos com solução desinfetante novamente e secos no ambiente.

Os reatores higienizados, as termorresistências e o equipamento digital de medição da temperatura foram encaminhados ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, para guarda.

#### **4.4 Tratamento dos dados e análise estatística**

Os dados obtidos no monitoramento dos líquidos lixiviados e resíduos sólidos foram submetidos a tratamento e análise estatística.

#### **4.4.1 Estatística descritiva**

Inicialmente foram realizadas estatísticas descritivas das variáveis físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados (Anexo 7), envolvendo a determinação de medidas de tendência central e dispersão como média, desvio padrão, valores mínimo e máximo, erro padrão e intervalo de confiança (95% - menor e maior).

Comparações das médias de cada variável físico-química e microbiológica foram feitas entre os diferentes tipos de resíduos (RSU, COD e RSS), tempo de aterramento, linha (L1, L2, L3, L4 e L5), reator (total de 15), acerto de umidade dos resíduos para 80 % (sim ou não) e chuva acumulada nos 5 dias anteriores à coleta da amostra (sim ou não). Tais comparações foram feitas por meio da Análise de Variância (ANOVA).

Para verificar as mudanças ocorridas durante o tempo de aterramento dos resíduos sólidos urbanos, da co-disposição e de serviços de saúde, foram feitos gráficos de séries para cada variável físico-química e microbiológica contemplada nas amostras de líquidos lixiviados.

Com o objetivo de visualizar a frequência da susceptibilidade aos antimicrobianos foram feitos gráficos de barra para cada antibiótico utilizado, em função do percentual de linhagens resistentes (R), com sensibilidade intermediária (I) e sensíveis (S). São apresentados os resultados tanto para as amostras de líquidos lixiviados quanto de resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento, para cada tipo de resíduo (RSU, COD e RSS).

A preparação dos dados, a análise estatística e gráficos foram executados com os softwares SPSS 11, Statistica 6.0 e Microsoft Excel 2003.

#### **4.4.2 Comparações de médias**

Foram feitas comparações entre as medidas estudadas e os seguintes fatores: Tempo de aterramento, Linha, Reator (total de 15), Tipo de resíduo (RSU, COD e RSS), Acerto de umidade (sim ou não) e Chuva acumulada nos 5 dias anteriores à coleta de líquido lixiviado (mm).

Primeiramente utilizou-se o teste ANOVA para verificar se existia alguma diferença nas medidas em relação aos níveis dos fatores. Se fosse detectada essa diferença, ou seja, se existisse pelo menos uma categoria discriminada com valores das medidas diferentes das demais, fazia-se um teste de comparação múltipla (teste de Duncan), a fim de determinar quais categorias são maiores do que as outras (Anexo 8). Portanto, esse teste se faz necessário para a distinção de categorias com médias iguais sob o ponto de vista estatístico.

### 4.4.3 Correlações

Com o objetivo de analisar como as variáveis físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados se relacionam, foi calculada uma matriz de correlação e seus respectivos níveis de significância, de cada par de parâmetros mensurados no experimento.

O cálculo do Coeficiente de Correlação de Pearson é uma medida de associação entre duas variáveis. Seu valor varia entre -1 e 1, sendo que -1 significa uma associação negativa perfeita, ou seja, quanto mais uma variável aumenta a outra diminui. Uma correlação igual a 0 significa que não existe associação alguma entre as variáveis e uma correlação de 1 significa associação positiva perfeita entre as variáveis comparadas, o que significa dizer que à medida que os valores de uma variável aumentam, também aumentam os valores da segunda variável em questão.

Contudo, não há um valor pré-determinado para determinar se existe uma relação entre duas variáveis. Para isso, há a complementação da análise dos dados por meio do Teste de Significância, que permite concluir se a correlação entre duas variáveis é significativa estatisticamente.

Os parâmetros considerados para a elaboração das matrizes de correlação foram os físico-químicos e microbiológicos. Seus resultados buscam identificar possíveis interferências entre parâmetros em uma mesma célula experimental.

Na parte superior de cada tabela estão as correlações entre os pares de variáveis e, na parte inferior, estão os níveis de significância que mostram se a correlação é significativa ou não. Valores do nível de significância menores que 0,05 indicam uma correlação significativa e, valores maiores que 0,05 indicam que não há correlação entre as variáveis relacionadas.

Para obtenção das referidas matrizes, utilizou-se o programa SPSS 11, sendo obtida uma matriz de correlação para todos os parâmetros analisados, conforme apresentado no Anexo 9.

### 4.4.4 Análise fatorial

A partir da matriz de correlação, foi feita a Análise Fatorial (Anexo 10) para entender quais variáveis influenciam mais os fatores físico-químicos e microbiológicos. Com as cargas fatoriais (medidas que indicam o quanto cada variável está associada a cada fator) resultantes dessa análise, foi construído um gráfico que demonstra o quanto cada variável está próxima de cada fator ou eixo. Da mesma forma, foram representados no gráfico o escore de cada coleta, ou

seja, o valor de cada fator para cada uma das coletas, a fim de saber o quanto cada uma se aproxima de cada fator. Para diferenciar as campanhas de coleta de líquidos lixiviados usaram-se cores distintas para cada tipo de resíduo no gráfico.

O alvo mais importante desta técnica é a solução gráfica do sistema, onde não só as variáveis, mas também as observações podem ser localizadas em planos fatoriais que indicam o grau de associação das mesmas e a existência de distintos agrupamentos por meio de um espaço dimensional com até  $n$  eixos que podem justificar plenamente a variação total do sistema (SAMPAIO, 1998).

Segundo critérios citados por SAMPAIO (1998), primeiramente avaliam-se os três primeiros eixos, ou seja, as três primeiras componentes principais, sendo que o primeiro apresenta o maior valor de inércia e os demais são definidos sequencialmente no sentido decrescente, conforme seus respectivos valores.

A inércia acumulada obtida no sistema deve ser explicada em no máximo 3 componentes principais ( $x$ ,  $y$  e  $z$ ). Com este modelo, é possível verificar se os diferentes tipos de resíduos (RSU, COD e RSS) e forma de tratamento (aterramento com pré-umidificação dos resíduos para 80 % de umidade e conforme aterramento convencional) apresentam efeitos sistemáticos, pela percepção de conglomerados.

Os testes KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) e Bartlett (Bartlett's Test of Sphericity) foram usados para verificar a adequação da amostra para a utilização da técnica Análise Fatorial. Valores acima de 0,5 para o KMO e um nível de significância menor do que 0,05 para o teste de Bartlett indicam que o tamanho da amostra é adequado para utilização da técnica.

As comunalidades representam o quanto da variável foi explicada pelo modelo fatorial. Valores baixos (menores do que 0,4) representam baixa explicação da variável e devem ser retiradas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

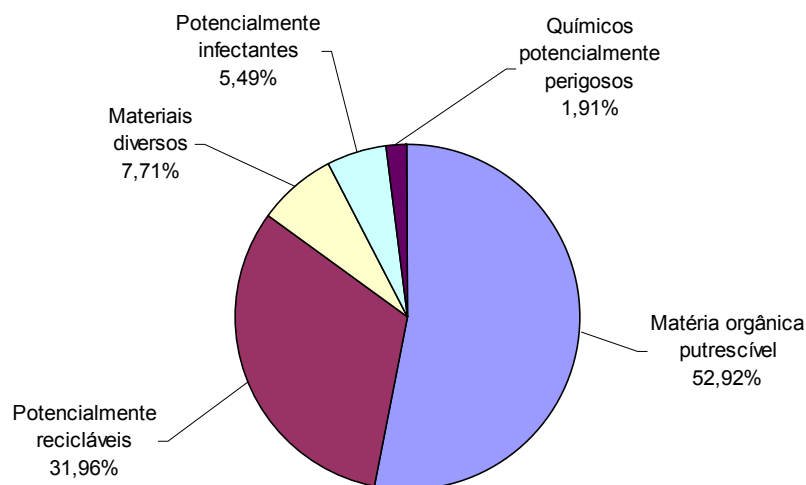
### 5.1 Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos

Na Tabela 5.1 são apresentados os dados obtidos sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos predominantemente de origem domiciliar da regional sul do município de Belo Horizonte, em % de peso bruto.

Os resultados foram agrupados conforme a categoria a que pertencem os resíduos, de acordo com os critérios apresentados na metodologia. Os resíduos potencialmente infectantes têm seus resultados discriminados em duas classes, perfurocortante e não perfurocortante, e pelo tipo de resíduo que compõe cada classe. Optou-se em apresentar algumas frações em número científico, por se tratar de valores muito baixos.

Por não serem o foco deste trabalho, as categorias “matéria orgânica putrescível”, “materiais diversos”, “resíduos potencialmente recicláveis” e “químicos potencialmente perigosos”, foram apresentadas e feitas apenas algumas considerações. O detalhamento dessas categorias pode ser obtido no trabalho de ROCHA (2003).

A quantidade total coletada de resíduos foi de 33.380 kg (2 campanhas em 12 distritos de coleta), com média de  $2.781,67 \pm 487,55$  kg e de  $416,25 \pm 78,29$  kg, de resíduos coletados e triados por campanha, respectivamente. Os resultados da Tabela 5.1 estão apresentados graficamente na Figura 5.1, e serão comentados a seguir.



**Figura 5.1: Caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional Sul de Belo Horizonte, em percentagem**

**Tabela 5.1:**  
**Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar da região sul de Belo Horizonte, em % de peso bruto**

COMPONENTES	CAMPANHA - (DISTRITOS DE COLETA) [% PESO BRUTO]													Média	Desvio Padrão
	1 (S1/S3)	2 (S9/S10)	3 (S6/S11)	4 (S4/S12)	5 (S7/S8)	6 (S2/S5)	7 (S1/S3)	8 (S9/S10)	9 (S7/S8)	10 (S2/S5)	11 (S4/S12)	12 (S6/S11)			
<b>Matéria orgânica putrescível</b>	<b>40,61</b>	<b>51,38</b>	<b>45,67</b>	<b>58,35</b>	<b>54,64</b>	<b>58,41</b>	<b>52,90</b>	<b>58,80</b>	<b>62,50</b>	<b>52,76</b>	<b>50,02</b>	<b>49,03</b>	<b>52,92</b>	<b>6,17</b>	
<b>Potencialmente recicláveis</b>	<b>33,14</b>	<b>32,34</b>	<b>37,56</b>	<b>27,81</b>	<b>29,73</b>	<b>29,78</b>	<b>33,90</b>	<b>29,89</b>	<b>26,52</b>	<b>37,52</b>	<b>33,81</b>	<b>31,56</b>	<b>31,96</b>	<b>3,46</b>	
<b>Químicos potencialmente perigosos</b>	<b>5,47</b>	<b>0,99</b>	<b>1,37</b>	<b>1,19</b>	<b>2,37</b>	<b>1,20</b>	<b>2,86</b>	<b>1,73</b>	<b>1,27</b>	<b>0,83</b>	<b>1,41</b>	<b>2,28</b>	<b>1,91</b>	<b>1,28</b>	
<b>Materiais diversos</b>	<b>15,70</b>	<b>10,28</b>	<b>9,73</b>	<b>7,60</b>	<b>8,13</b>	<b>5,32</b>	<b>6,16</b>	<b>4,90</b>	<b>5,23</b>	<b>2,32</b>	<b>6,68</b>	<b>10,42</b>	<b>7,71</b>	<b>3,50</b>	
<b>Infetantes perfurocortantes</b>	Agulha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Seringa com agulha	0,00	0,00	2,5x10 <sup>-3</sup>	0,00	0,00	2,4x10 <sup>-3</sup>	2,2x10 <sup>-3</sup>	5,6x10 <sup>-3</sup>	3,7x10 <sup>-3</sup>	0,00	4,7x10 <sup>-3</sup>	5,3x10 <sup>-3</sup>	2,2x10 <sup>-3</sup>	2,2x10 <sup>-3</sup>
	Ampola de medicamento	0,00	0,00	2,5x10 <sup>-3</sup>	0,00	2,1x10 <sup>-3</sup>	2,4x10 <sup>-3</sup>	0,00	7,1 x10 <sup>-2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,5x10 <sup>-3</sup>	2,0x10 <sup>-2</sup>
	Aparelho de barbear	0,00	3,2x10 <sup>-2</sup>	0,00	0,00	0,00	7,1x10 <sup>-3</sup>	2,0x10 <sup>-2</sup>	1,1x10 <sup>-2</sup>	1,9x10 <sup>-3</sup>	0,00	1,4x10 <sup>-2</sup>	1,6x10 <sup>-2</sup>	8,4x10 <sup>-3</sup>	1,0 x10 <sup>-2</sup>
	Lâminas diversas	0,00	0,00	7,4x10 <sup>-3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,2 x10 <sup>-4</sup>	2,1x10 <sup>-3</sup>
	<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>	<b>3,2x10<sup>-2</sup></b>	<b>1,2x10<sup>-2</sup></b>	<b>0,00</b>	<b>2,1x10<sup>-3</sup></b>	<b>1,2x10<sup>-2</sup></b>	<b>2,2x10<sup>-2</sup></b>	<b>8,8x10<sup>-2</sup></b>	<b>5,6x10<sup>-3</sup></b>	<b>0,00</b>	<b>1,9x10<sup>-2</sup></b>	<b>2,1x10<sup>-2</sup></b>	<b>1,8x10<sup>-2</sup></b>	<b>2,4x10<sup>-2</sup></b>
<b>Infetantes não perfurocortantes</b>	Absorvente higiênico	0,00	0,45	0,30	0,24	0,24	0,21	0,05	0,18	0,18	0,26	0,28	0,24	0,22	0,12
	Preservativo masculino	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,4x10 <sup>-3</sup>	0,00	0,00	5,6x10 <sup>-3</sup>	2,5x10 <sup>-3</sup>	0,00	0,00	8,8x10 <sup>-4</sup>	1,8x10 <sup>-3</sup>
	Material de curativo	0,00	0,00	4,9x10 <sup>-2</sup>	0,00	6,3x10 <sup>-3</sup>	7,1x10 <sup>-3</sup>	4,4x10 <sup>-3</sup>	7,5x10 <sup>-3</sup>	1,1x10 <sup>-2</sup>	2,5x10 <sup>-3</sup>	1,4x10 <sup>-2</sup>	0,00	8,5x10 <sup>-3</sup>	1,4x10 <sup>-3</sup>
	Fralda descartável	0,00	1,95	3,63	1,71	2,35	2,26	1,72	1,66	1,67	2,26	4,19	3,07	2,21	1,08
	Luva descartável	0,00	0,00	7,4x10 <sup>-3</sup>	1,1x10 <sup>-2</sup>	2,7x10 <sup>-2</sup>	1,4x10 <sup>-2</sup>	1,1 x10 <sup>-2</sup>	1,5x10 <sup>-2</sup>	0,00	5,1x10 <sup>-3</sup>	1,4x10 <sup>-2</sup>	1,6x10 <sup>-2</sup>	1,0x10 <sup>-2</sup>	8,1x10 <sup>-3</sup>
	Máscara descartável	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toalha e papel higiênico	5,08	2,40	1,67	3,09	2,49	2,60	2,36	2,74	2,60	4,04	3,55	3,36	3,00	0,90
	Saco branco leitoso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,7x10 <sup>-1</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,4x10 <sup>-2</sup>	5,0x10 <sup>-2</sup>
	Frasco vazio de soro	0,00	1,7x10 <sup>-1</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,7x10 <sup>-3</sup>	0,00	2,5x10 <sup>-3</sup>	4,7x10 <sup>-3</sup>	5,3x10 <sup>-3</sup>	1,6x10 <sup>-2</sup>	4,9x10 <sup>-2</sup>
<b>Subtotal</b>	<b>5,08</b>	<b>4,97</b>	<b>5,66</b>	<b>5,06</b>	<b>5,12</b>	<b>5,27</b>	<b>4,15</b>	<b>4,60</b>	<b>4,47</b>	<b>6,57</b>	<b>8,06</b>	<b>6,69</b>	<b>5,47</b>	<b>1,11</b>	
<b>% Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>			
<b>Quant. total triada por campanha [kg]</b>	<b>275,79</b>	<b>316,83</b>	<b>406,38</b>	<b>370,08</b>	<b>473,97</b>	<b>422,89</b>	<b>459,32</b>	<b>535,72</b>	<b>534,43</b>	<b>393,66</b>	<b>428,01</b>	<b>377,92</b>	<b>416,25</b>	<b>78,29</b>	
<b>Quant. total coletada por campanha [kg]</b>	<b>2380</b>	<b>2660</b>	<b>2280</b>	<b>3380</b>	<b>2540</b>	<b>2360</b>	<b>1980</b>	<b>3380</b>	<b>3400</b>	<b>3200</b>	<b>2880</b>	<b>2940</b>	<b>2781,67</b>	<b>487,55</b>	

Fonte: Adaptado de Rocha, G.H.T., 2003.

- Matéria orgânica putrescível: restos de preparo e sobras de alimentos, alimento com data vencida de validade e estragado.
- Materiais potencialmente recicláveis: papel/papelão, embalagens longa vida, vidros, plásticos, metais ferrosos e não ferrosos.
- Químicos potencialmente perigosos: lâmpadas, materiais de pintura, automotivo e eletrônico, pilhas e baterias, frascos de remédios vazios ou com conteúdo, cosméticos e produtos de higiene pessoal.
- Materiais diversos: panos/trapos, isopor, borracha, couro, entulho, madeira, espuma, gesso, cerâmica, eletro-eletrônicos e material misturado de difícil separação.
- Resíduos potencialmente infectantes: resíduos contendo fezes humanas e de animais, urina, sangue e fluidos corpóreos e aqueles que oferecem risco de acidente por perfuração e corte.



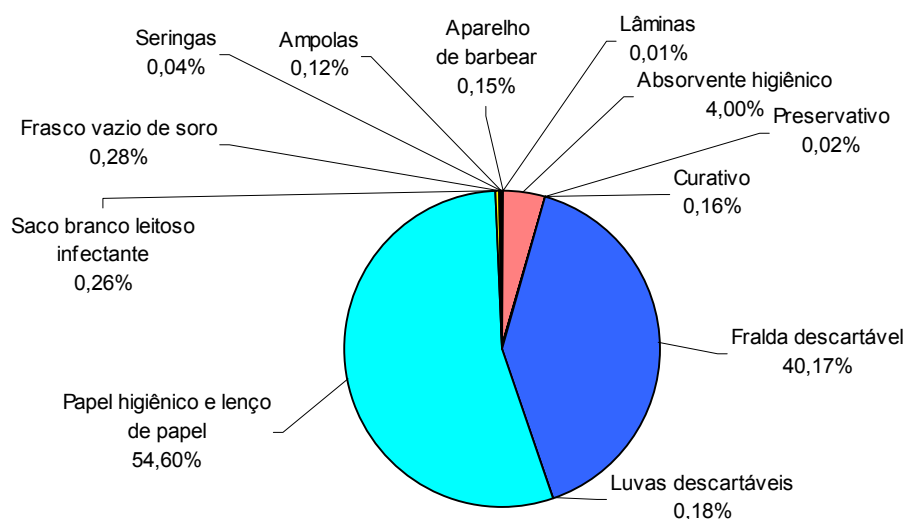
Para a área pesquisada, houve predominância dos resíduos compostos por matéria orgânica putrescível ( $52,92 \pm 6,17\%$ ), seguida dos materiais potencialmente recicláveis ( $31,96 \pm 3,46\%$ ). Estes índices evidenciam a importância da implementação de ações de combate ao desperdício de alimentos e coleta seletiva tanto dos materiais recicláveis como de matéria orgânica para compostagem.

A contribuição dos resíduos químicos foi de  $1,91 \pm 1,28\%$ , se considerado o peso bruto (incluindo o peso das embalagens). Todos os frascos de remédios encontrados, independentemente da origem, foram contemplados nesta categoria.

De acordo com ROCHA (2003), os resíduos químicos apresentam potencial de terem seus constituintes lixiviados, dentro do aterro.

A categoria “materiais diversos” contribuiu com  $7,71 \pm 3,50\%$ . Esta categoria é composta por materiais predominantemente inertes, porém, alguns deles de difícil compactação (borracha e madeira), o que pode comprometer a cobertura dos resíduos no aterro pela possibilidade de aflorarem nos pontos onde estão aterrados.

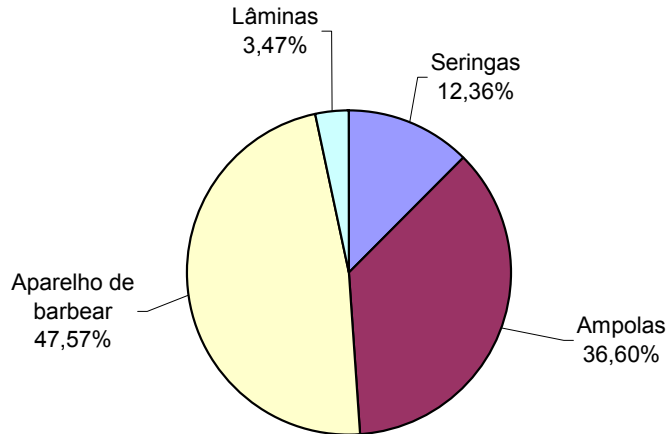
Os resíduos potencialmente infectantes (Figura 5.2), objeto deste trabalho, corresponderam a  $5,49\%$  dos resíduos que são coletados e aterrados no aterro sanitário nos meses de agosto e setembro de 2002. Deste total, a fração não perfurocortante e perfurocortante corresponderam a cerca de  $5,47\%$  e  $0,02\%$ , respectivamente.



**Figura 5.2: Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes perfurocortantes e não perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional Sul de Belo Horizonte, em percentagem**

Dos resíduos perfurocortantes, os aparelhos de barbear foram os que mais contribuíram, tanto em frequência como em quantidade, como pode ser visto na Figura 5.3. Todos eles

aparentemente foram de origem domiciliar, pois estavam presentes em sacolas plásticas de supermercados misturados aos outros resíduos, assim como algumas lâminas de barbear, ampolas vazias de medicamento e seringas com e sem agulhas que foram encontradas, por duas vezes, acondicionadas da mesma forma.



**Figura 5.3: Caracterização gravimétrica dos resíduos perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional Sul de Belo Horizonte, em porcentagem**

Quanto aos resíduos não perfurocortantes (Figura 5.4), as categorias predominantes foram a de papéis higiênicos e toalhas de papel, seguida das fraldas descartáveis e dos absorventes higiênicos. Na Figura 5.4 apresentam-se a distribuição dos componentes não perfurocortantes.



**Figura 5.4: Caracterização gravimétrica dos resíduos infectantes não perfurocortantes presentes nos resíduos domiciliares de alguns distritos de coleta da regional Sul de Belo Horizonte, em porcentagem**

A quantidade de preservativos masculinos variou de zero a 4 unidades por campanha, cerca de 0,0009 % dos resíduos triados. As máscaras descartáveis ocorreram em proporções menores ainda e não apareceram no gráfico.

Materiais utilizados em curativos (algodão, gaze, *band-aid*, esparadrapo) e as luvas descartáveis contribuíram com cerca de 0,009 % e 0,01 %, cada categoria, independentemente de suas origens (domiciliar ou de consultório médico/odontológico). Conforme observado, as origens das luvas foram diversas: algumas delas continham tintura para cabelo sendo, portanto, provenientes de salões de beleza ou mesmo de domicílio; outras, com certeza foram de estabelecimento prestador de serviços de saúde (clínica médica e odontológica), devido às características dos outros resíduos aos quais estavam misturadas; finalmente, havia algumas luvas de procedência aparentemente domiciliar, talvez decorrentes de cuidados em domicílio, como ocorre na atenção à criança, pacientes e idosos, por exemplo, sem descartar outras possibilidades de origem.

As embalagens vazias de soro fisiológico (cerca de 0,02 %), algumas delas com circuitos acoplados, tiveram origem predominante de clínica médica, devido às características dos resíduos aos quais estavam misturados.

Na primeira campanha (distritos S1/S3) todos os componentes não perfurocortantes foram pesados juntos na categoria toalha e papel higiênico, daí não haver discriminação da contribuição por tipo de resíduo. Entretanto, no cômputo geral, a fração total encontrada (5,08 %) está coerente com a média obtida nas outras campanhas.

Embora o foco do trabalho fosse os resíduos domiciliares, foram coletados os seguintes resíduos tipicamente gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, com as respectivas frequências indicadas de cada evento:

- duas ocorrências de saco branco leitoso regulamentado para resíduos de serviços de saúde (Figuras 5.5 e 5.6): os sacos com o conteúdo foram pesados como uma categoria de resíduo. O primeiro saco era composto basicamente por toalhas de papel, copos descartáveis, embalagem plástica contendo granola, embalagens de seringa, capa de agulha, caixas de papelão e ampolas de medicamentos vazias, algodão e resto de alimento em embalagem aluminizada (quentinha). O segundo saco era composto por luvas e máscaras cirúrgicas descartáveis, toalhas de papel, esponja de aço gasta e papel de escritório e higiênico. Não houve presença de agulhas nesses embalados. Com certeza esses resíduos são originários de estabelecimento prestador de serviços de saúde.
- uma ocorrência de saco comum de lixo contendo *kits* vazios de nutrição enteral, sonda gástrica, embalagem vazia de cloreto de sódio, máscaras e luvas descartáveis. Possivelmente estes resíduos foram gerados a partir de procedimento realizado em domicílio, aceitável na área da saúde pública (Figura 5.7).

- uma ocorrência de saco comum de lixo contendo *kits* vazios de diálise peritoneal, circuitos, máscaras e luvas descartáveis. Também estes resíduos são passíveis de terem sido gerados de procedimento realizado em domicílio (Figura 5.8).
- duas ocorrências de saco comum de lixo contendo resíduos tipicamente de consultório odontológico como: dentes infantis, sugadores de saliva, algodão, gaze, seringa sem agulha e com agulha tampada, frascos vazios de anestésico, máscara cirúrgica, propé, moldes de dentes (Figuras 5.9 e 5.10).

De acordo com o Decreto n.10.296/2000 da SMGO, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, os resíduos gerados em estabelecimentos de saúde deveriam estar acondicionados em saco branco leitoso regulamentado para resíduos infectantes e terem coleta especial para resíduos de serviços de saúde, e não serem coletados pela coleta regular de resíduos urbanos, mesmo que em quantidades reduzidas.



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.5: Primeiro saco branco leitoso encontrado junto aos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.6: Segundo saco branco leitoso encontrado junto aos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.7: Primeiro kit encontrado junto aos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.8: Segundo kit encontrado junto aos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 5.9: Primeira ocorrência de material odontológico junto aos RSU**

Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 5.10: Segunda ocorrência de material odontológico junto aos RSU**

A partir dos dados constantes no Relatório Demonstrativo Consolidado dos Resíduos Destinados nos anos 2003 e 2004 publicado pela Superintendência de Limpeza Urbana, da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, elaborou-se a Tabela 5.2, de onde as seguintes informações podem ser obtidas: as frações médias totais (infectante e comum) coletadas de resíduos das unidades de serviços de saúde foram 0,95% (35,37 t/dia) em 2003 e 0,92 % (35,23 t/dia) em 2004.

**Tabela 5.2:**  
**Demonstrativo consolidado dos resíduos destinados e estimativa da fração diária coletada de resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar, em Belo Horizonte, nos anos 2003 e 2004**

Tipo de resíduo	Ano			
	2003		2004	
	Média [t/dia]	%	Média [t/dia]	%
<b>Total destinado à aterragem</b>	<b>3.397,80</b>	<b>90,79</b>	<b>3.485,20</b>	<b>91,13</b>
Coleta domiciliar de residências, vilas e favelas	1.467,14	39,21	1.486,63	38,87
(Resíduos diversos*)	(1.386,59)	(94,51)	(1.405,07)	(94,51)
(Resíduos potencialmente infectantes)	(80,55)	(5,49)	(81,62)	(5,49)
Coleta por caçamba	263,13	7,03	268,35	7,02
Coleta em unidades de serviços de saúde	35,37	0,95	35,23	0,92
Particulares	172,41	4,61	166,84	4,36
Construção civil	1.013,70	27,09	1.165,15	30,47
Público	446,07	11,92	363,02	9,49
<b>Total destinado à reciclagem e compostagem</b>	<b>344,70</b>	<b>9,21</b>	<b>339,03</b>	<b>8,87</b>
<b>Total geral</b>	<b>3.742,50</b>	<b>100,00</b>	<b>3.824,23</b>	<b>100,00</b>
<b>Fração de resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar</b>	<b>2,15 % total coletado</b>		<b>2,13 % total coletado</b>	
	<b>2,37 % total aterrado</b>		<b>2,34 % total aterrado</b>	

Fonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Superintendência de Limpeza Urbana. Demonstrativo Consolidado dos Resíduos Destinados em Belo Horizonte. Ano 2003 e Ano 2004. Adaptado por Noil A. M. Cussiol.

\* Resíduos diversos: considerou-se nesta categoria, todos os componentes presentes nos resíduos domiciliares, exceto os potencialmente infectantes, conforme padronizado e discriminado no texto.

Extrapolando o dado obtido na pesquisa (onde 5,49 % dos resíduos domiciliares são potencialmente infectantes) para o município, percebe-se que a fração de resíduos originários de unidades de serviços de saúde é, no mínimo, duas vezes menor que a fração total coletada e aterrada de resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar.

Se os componentes potencialmente infectantes e comuns dos resíduos de serviços de saúde fossem discriminados em separado, a fração com contaminação biológica logicamente é menor ainda.

Na literatura há citações de que os resíduos potencialmente infectantes correspondem entre 2 % a 40 % dos resíduos de serviços de saúde gerados em um estabelecimento (HALBWACHS, 1994; WHO REPORT, 1992, citado por HALBWACHS, 1994; MONREAL & ZEPEDA, 1991, citados por MONGE, 1997). Considerando a quantidade média dos RSS coletados nas unidades de saúde de Belo Horizonte nos anos 2003 e 2004, ou seja - 35,60 t/dia - o montante dos resíduos potencialmente infectantes foram de 712 kg/dia a 14,2 t/dia, para a fração de 2 % e 40 %, respectivamente, dos resíduos totais gerados pelos estabelecimentos de saúde.

Ademais, nem todos os resíduos classificados como infectantes são decorrentes de procedimentos aplicados em pacientes com doenças infecto-contagiosas, mas de cirurgias plásticas (paciente sempre é hígido), vítimas de acidentes diversos (por exemplo, automobilístico, quedas, fraturas, entre outros) e de doenças não infecto-contagiosas como as cardíacas, entre outras.

Os resíduos domiciliares também têm maior quantidade de objetos perfurocortantes (vidro, porcelana quebrados ou não, tampas de lata, entre outros) que, quando mal acondicionados e sem sinalização quanto aos riscos de corte ou perfuração, podem causar acidentes nos trabalhadores da coleta formal e catadores de rua e em lixões, abrindo porta para possíveis contaminações seguidas ou não de doença infecciosa.

Uma vez que todos os indivíduos, homens e animais sadios, assintomáticos e os que já são reconhecidamente portadores de doenças infecto-contagiosas e parasitárias, são fontes de contaminação, era de se esperar mesmo que a maior fração de resíduos contaminados biologicamente fossem aqueles gerados na comunidade extra-estabelecimento de saúde.

Ressalta-se que, no Brasil, o sistema de saúde que predomina é o da medicina curativa, em detrimento da medicina preventiva, além do fato que parte da população não tem acesso aos serviços de saúde. Logo, todos estão regularmente gerando resíduos contaminados por agente patogênico no mínimo em seus domicílios e têm seus resíduos coletados pelo serviço de coleta urbana do município.

É importante observar que, mesmo diante de tais evidências, há uma tendência das pessoas, independentemente da formação, nível cultural e posição na sociedade, em não perceberem os riscos existentes nos resíduos domiciliares, já que os mesmos são normalmente classificados como “resíduos comuns”. Isto pode ser confirmado observando-se os poucos investimentos que são feitos para melhorar os sistemas de coleta e de disposição final dos resíduos urbanos, predominando os lixões como forma de disposição final dos resíduos, além da permissividade da existência de catadores, que não têm amparo social algum.

De acordo com CUSSIOL e colaboradores (2003), o fato dos indivíduos do público acharem que os resíduos de serviços de saúde apresentam riscos maiores que os resíduos de outras origens é decorrente da associação que as pessoas fazem entre esse tipo de estabelecimento e “doença e morte”, além dos aspectos estéticos e de desconforto visual, quando os RSS são lançados de forma imprópria no meio ambiente.

Não está claro para as pessoas que a simples presença de patógenos vivos em quantidade nos resíduos, não significa que esses resíduos possam transmitir enfermidade a alguém, sem que haja uma via de transmissão e um meio de entrada (inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa ou injeção) e que a imunização e a susceptibilidade do hospedeiro também precisam ser consideradas.

O risco de transmissão de doenças advindas da contaminação ambiental é uma possibilidade bastante remota na maioria dos casos, desde que sejam tomadas precauções básicas para a disposição final, que deve ser sempre em aterros sanitários. Obviamente, este potencial de risco aumenta quando os resíduos são manuseados de forma inadequada ou não são apropriadamente acondicionados e descartados, especialmente naquelas situações que favorecem a penetração de agentes patogênicos no organismo.

Sendo assim, as condições de trabalho das pessoas envolvidas na coleta, tanto formal (garis da iniciativa pública e privada) como informal (catadores de rua e lixões), devem ser seriamente consideradas e contempladas nos programas de saúde e segurança no trabalho.

Devido à exposição biológica e aos riscos de acidentes inerentes ao desempenho do trabalho, os trabalhadores da coleta urbana devem evitar o contato direto com os microrganismos presentes nos resíduos, especialmente naquelas situações que favoreçam a penetração deles no organismo, a fim de reduzirem os riscos de adquirirem ou transmitirem (portadores assintomáticos e/ou veículo do microrganismo patogênico) uma doença infecciosa.

Portanto, como meio de evitar passivos ocupacionais e garantir melhores condições de vida, os trabalhadores da coleta devem, conforme preconizado na RDC 306/2004 da ANVISA: ser capacitados na ocasião de sua admissão e mantidos sob educação continuada para as atividades que vão realizar; receber equipamentos de proteção individual e ser capacitados para a utilização correta deles; ser informados de como manter um bom padrão de higiene pessoal e de seus respectivos de equipamentos de proteção individual; ter assistência médica preventiva por meio da profilaxia e controle de doenças infecto-contagiosas e parasitárias; ser imunizados contra as doenças imunopreveníveis, tais como sarampo, tétano, difteria, coqueluche, tuberculose, hepatites; e ter controle laboratorial sorológico para avaliação da resposta imunológica.

## 5.2 Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte

Os líquidos lixiviados das células Emergencial (disposição de RSU) e ACO5 (co-disposição de RSU e RSS) do aterro sanitário da BR 040 em Belo Horizonte, foram submetidos a medidas de parâmetros físico-químicos e análises microbiológicas de indicadores de poluição ambiental e de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*.

A célula Emergencial apresentou líquido de cor clara, o que sugere estágio avançado de depuração. Técnicos da SLU informaram que no piezômetro usado para a coleta dessas amostras o líquido ficava estagnado. Ressalta-se que esta célula passou pelo tratamento de biorremediação (projeto aterro celular BR 040), que também pode ter acelerado o processo de estabilização.

A célula AC05 apresentou líquido de cor bastante escura e com cheiro forte, sugerindo elevada carga orgânica (fase metanogênica).

### 5.2.1 Parâmetros físico-químicos

Com relação aos parâmetros físico-químicos, obtiveram-se os resultados apresentados nas Tabelas 5.3 e 5.4.

**Tabela 5.3:**  
**Resultados dos parâmetros físico-químicos das medidas feitas no líquido lixiviado da célula Emergencial do aterro sanitário da BR 040, em Belo Horizonte**

Parâmetros Físico-Químicos	Nº de Observações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
pH	25	7,52	7,37	7,16	8,36	0,32
Temperatura (°C)	25	26,8	26,8	24,6	29,4	1,28
Condutividade (mS/Cm)	25	6,81	7,25	3,96	9,49	1,43
Potencial Redox (mV)	25	- 117,1	- 95,00	- 294,00	- 24,00	75,43



**Tabela 5.4:**  
**Resultados dos parâmetros físico-químicos das medidas feitas no líquido lixiviado da célula AC05 do aterro sanitário da BR 040, em Belo Horizonte**

Parâmetros Físico-Químicos	Nº de Observações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
pH	25	7,48	7,50	5,63	8,01	0,42
Temperatura (°C)	25	39,2	40,2	32,7	41,9	2,52
Condutividade (mS/cm)	25	17,1	17,73	12,39	22,10	2,61
Potencial Redox (mV)	25	- 317,7	- 372,0	- 411,0	- 17,30	117,8

Os valores médios de pH das células AC05 e Emergencial podem ser considerados estatisticamente iguais,  $7,48 \pm 0,42$  e  $7,52 \pm 0,32$ , respectivamente. Estes valores, segundo PALMIZANO e BARLAZ (1996), situam-se dentro da faixa de pH ótimo (7,0 a 7,4) para o desenvolvimento das bactérias, favorecendo o desenvolvimento das bactérias metanogênicas.

Esperava-se que o pH do líquido lixiviado da célula AC05 fosse mais ácido, pela mesma se encontrar ainda em operação diária de aterramento de resíduos (RSU e RSS). Podem-se levantar as seguintes hipóteses para o valor encontrado de pH (faixa neutra) na célula AC05:

- mistura dos líquidos lixiviados com fases de decomposição da matéria orgânica diferentes, oriundos das múltiplas camadas de resíduos, conforme o tempo de aterramento;
- a prática do uso de entulho da construção civil (pH alcalino) na cobertura dos resíduos da célula AC05 que, pela solubilização de seus componentes, pode ter influenciado o pH dos líquidos lixiviados gerados na célula AC05.

Destaque deve ser feito para o valor de pH (5,63) da última amostragem, peculiar da fase acetogênica de decomposição da matéria orgânica. Neste período houve o direcionamento de líquidos lixiviados de outro ponto da referida célula, para o piezômetro 5A, ponto de coleta, o que pode ter conferido maior acidez na amostra em questão.

As temperaturas médias dos líquidos lixiviados das células enquadram-se na faixa mesofílica (entre 25°C e 45°C), propícia ao crescimento da maioria dos microrganismos. A célula AC05 apresentou temperatura média ( $39,2 \pm 2,52$  °C), superior ao da célula Emergencial ( $26,8 \pm 1,28$  °C), possivelmente porque estava em franco processo de aterramento de resíduos, quando há maior atividade biológica por causa da oferta de nutrientes. Lembra-se que a célula Emergencial foi encerrada em 1997.

Os valores da condutividade das células são coerentes quando comparados entre elas, uma vez que o valor menor é o da célula Emergencial ( $6,81 \pm 4,43$  mS/cm), mais antiga, e o valor maior é da célula AC05 ( $17,1 \pm 2,61$  mS/cm), mais recente. Associado à temperatura, que

favorece a solubilização de sais inorgânicos (disponibilização de íons), a condutividade maior apresentada pela célula AC05 também é coerente, quando se cruza esses dados.

Os valores médios do potencial redox indicam valores mais negativos na célula AC05 ( $-317,7 \pm 117,8$  mV) que na célula Emergencial ( $-117,1 \pm 75,4$  mV), indicando que a mesma encontra-se na fase metanogênica.

## 5.2.2 Parâmetros microbiológicos

Nas tabelas a seguir são apresentados os resultados dos parâmetros microbiológicos avaliados nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial.

**Tabela 5.5:**  
**Concentração de microrganismos no líquido lixiviado da célula AC05**

Microrganismos	Nº de Observações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Coliformes totais [NMP/100 mL]	25	$3,39 \times 10^3$	$9,20 \times 10^2$	1,00	$2,00 \times 10^4$	$5,76 \times 10^3$
Colif. termotolerantes [NMP/100 mL]	25	$2,13 \times 10^3$	$9,20 \times 10^2$	1,00	$2,00 \times 10^4$	$4,45 \times 10^3$
Enterococos [NMP/100 mL]	25	$4,08 \times 10^4$	$1,60 \times 10^3$	1,00	$2,50 \times 10^5$	$7,42 \times 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	25	$2,50 \times 10^3$	$7,80 \times 10^2$	5,00	$2,70 \times 10^4$	$5,52 \times 10^3$
Bactérias aeróbias [UFC/mL]	25	$2,21 \times 10^4$	$1,50 \times 10^4$	$5,50 \times 10^2$	$5,50 \times 10^6$	$1,32 \times 10^6$
<i>P. aeruginosa</i> [NMP/100 mL]	25	$4,23 \times 10^5$	$1,60 \times 10^3$	92,00	$2,00 \times 10^6$	$7,52 \times 10^5$

**Tabela 5.6:**  
**Concentração de microrganismos no líquido lixiviado da célula Emergencial**

Microrganismos	Nº de Observações	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Coliformes totais [NMP/100 mL]	25	$1,38 \times 10^2$	1,00	1,00	$2,00 \times 10^3$	$4,31 \times 10^2$
Colif. termotolerantes [NMP/100 mL]	25	56,50	1,00	1,00	$9,20 \times 10^2$	$1,88 \times 10^2$
Enterococos [NMP/100 mL]	25	$1,26 \times 10^4$	$2,20 \times 10^2$	1,00	$2,30 \times 10^5$	$4,58 \times 10^4$
<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	25	21,20	10,00	5,00	98,00	25,90
Bactérias aeróbias [UFC/mL]	25	$5,79 \times 10^4$	$4,00 \times 10^4$	$5,80 \times 10^3$	$4,00 \times 10^6$	$8,09 \times 10^5$
<i>P. aeruginosa</i> [NMP/100 mL]	25	$3,03 \times 10^5$	$9,20 \times 10^2$	92,00	$2,00 \times 10^6$	$6,73 \times 10^5$

Cabe lembrar que a operação da célula Emergencial (RSU) foi finalizada em 1997 e da célula AC05 (co-disposição de RSU e 1% RSS) iniciada em 2001, sendo que esta ainda recebia resíduos no período das amostragens (janeiro a abril/2003). Os resíduos “frescos” são

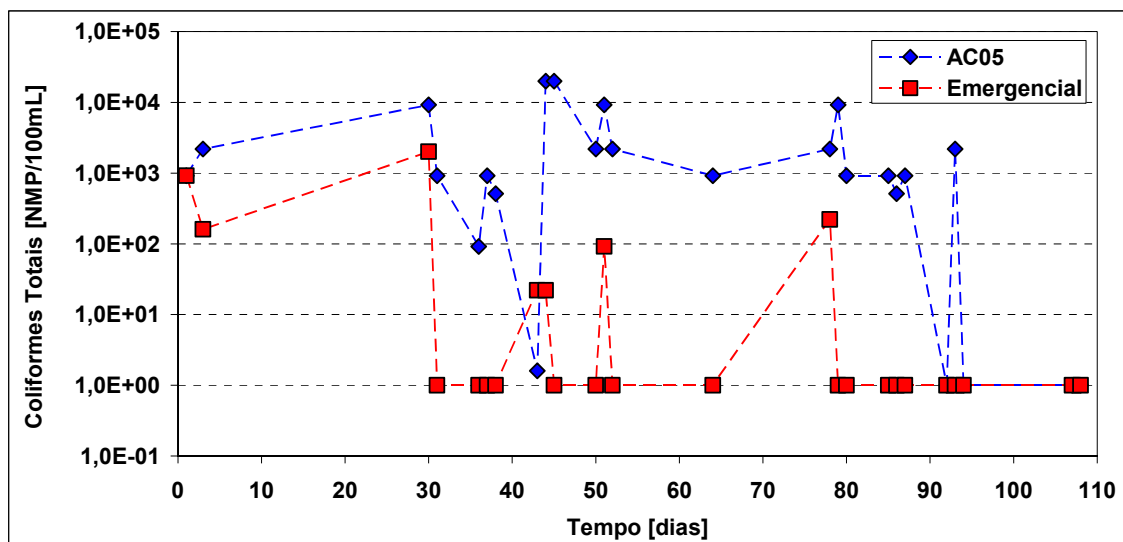
ambientes favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos, devido a alta disponibilidade de nutrientes (carga orgânica).

A seguir, são apresentados os resultados em forma gráfica, dos microrganismos indicadores de contaminação ambiental e os de interesse em clínica médica.

### 5.2.2.1 Coliformes totais, coliformes termotolerantes e enterococos

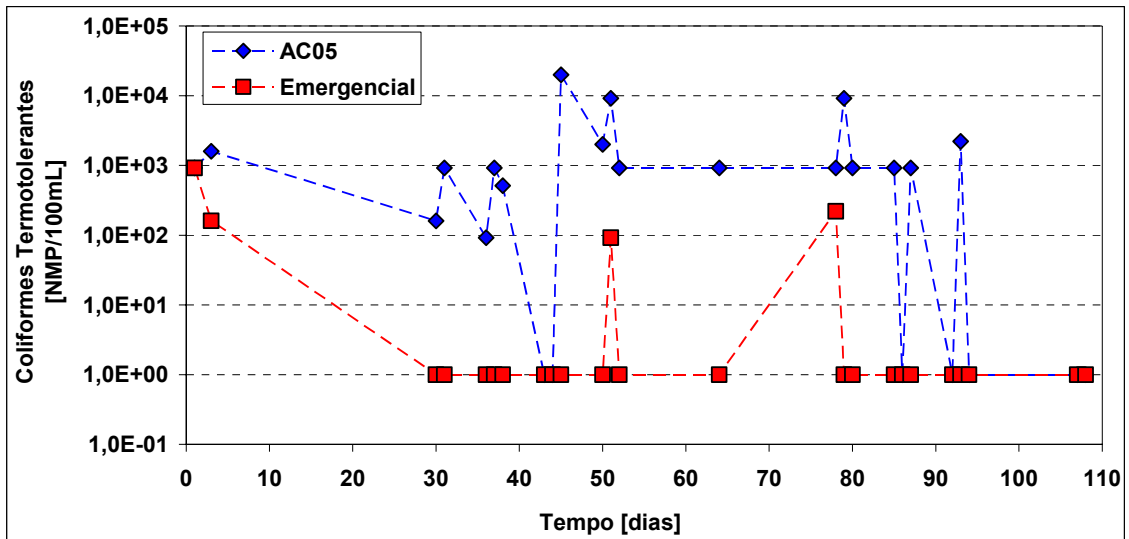
A concentração média dos coliformes totais foi superior na célula AC05 ( $3,39 \times 10^3 \pm 5,76 \times 10^3$  NMP/mL), quando comparada com a da célula Emergencial ( $1,38 \times 10^2 \pm 4,31 \times 10^2$  NMP/mL).

Como pode ser visto na Figura 5.11, estes microrganismos não foram detectados na maioria das análises feitas nos líquidos lixiviados da célula Emergencial.



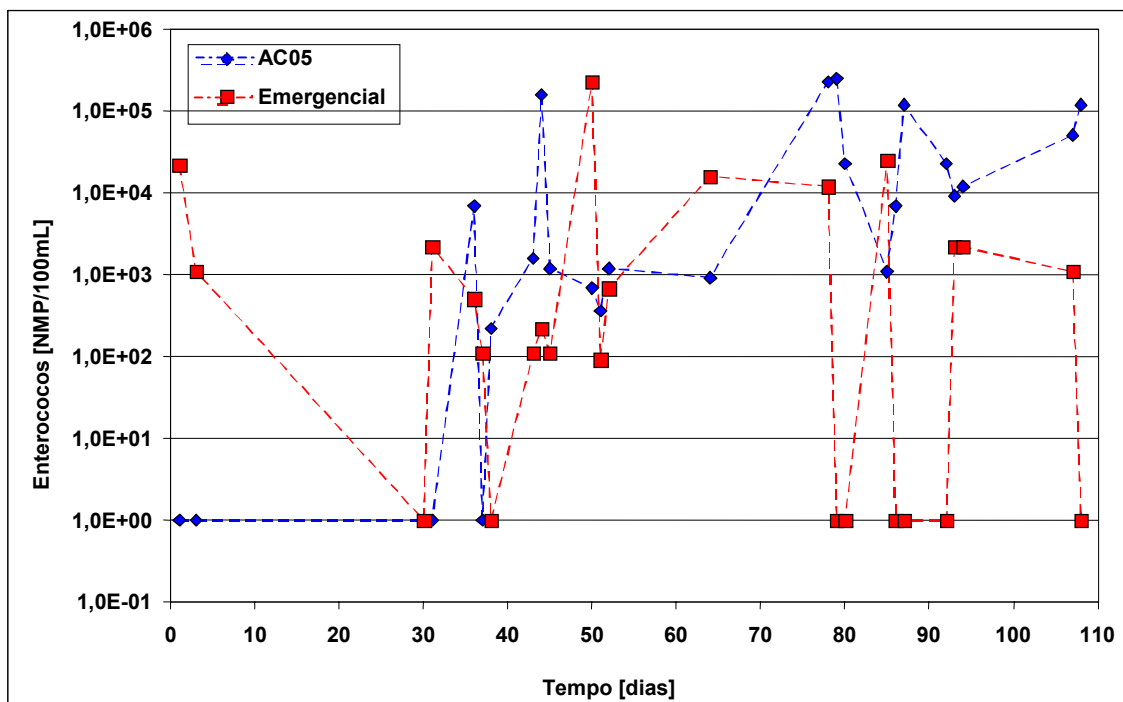
**Figura 5.11: Concentração de coliformes totais nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem**

A concentração média dos coliformes termotolerantes na célula AC05 foi de  $2,13 \times 10^3 \pm 4,45 \times 10^3$  NMP/mL, superior a da célula Emergencial, com concentração média de  $56,5 \pm 1,88 \times 10^2$  NMP/mL. Os coliformes termotolerantes também não foram detectados na maioria das análises feitas nos líquidos lixiviados da célula Emergencial (Figura 5.12).



**Figura 5.12: Concentração de coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem**

Os valores médios de concentração dos enterococos foram similares entre as células AC05 ( $4,08 \times 10^4 \pm 7,42 \times 10^4$  NMP/mL) e Emergencial ( $1,26 \times 10^4 \pm 4,58 \times 10^4$  NMP/mL). Eles não foram detectados em diversas amostras da célula Emergencial, como pode ser visto na Figura 5.13.



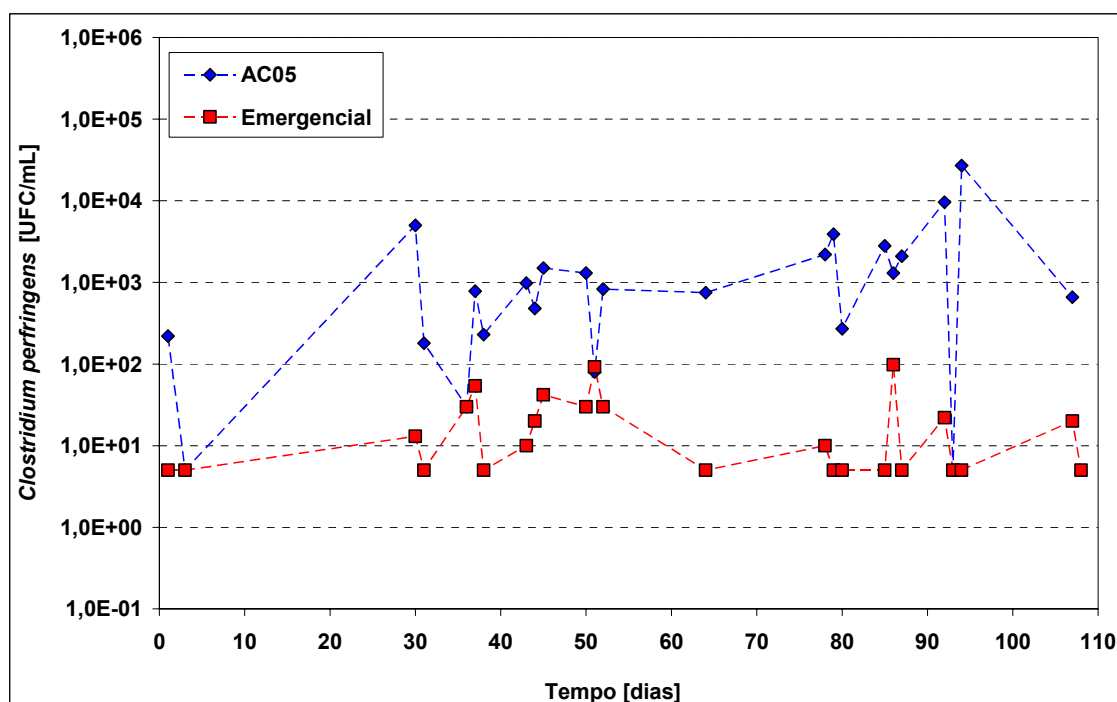
**Figura 5.13: Concentração de enterococos nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragem**

A concentração de enterococos foi superior às concentrações dos coliformes totais e coliformes termotolerantes. Na literatura (CETESB, 1998; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000) existem relatos sobre a maior resistência apresentada pelos

enterococos aos processos de tratamentos de água e em condições ambientais adversas, em comparação com os coliformes totais e termotolerantes.

### 5.2.2.2 *Clostridium perfringens* e bactérias aeróbias

Na Figura 5.14 são mostrados os perfis das concentrações de *Clostridium perfringens* nas células AC05 e Emergencial. É possível observar que a célula AC05 apresentou concentração média de *C. perfringens* ( $2,50 \times 10^3 \pm 5,52 \times 10^3$  UFC/mL) superior a da célula emergencial ( $21,2 \pm 25,9$  UFC/mL).

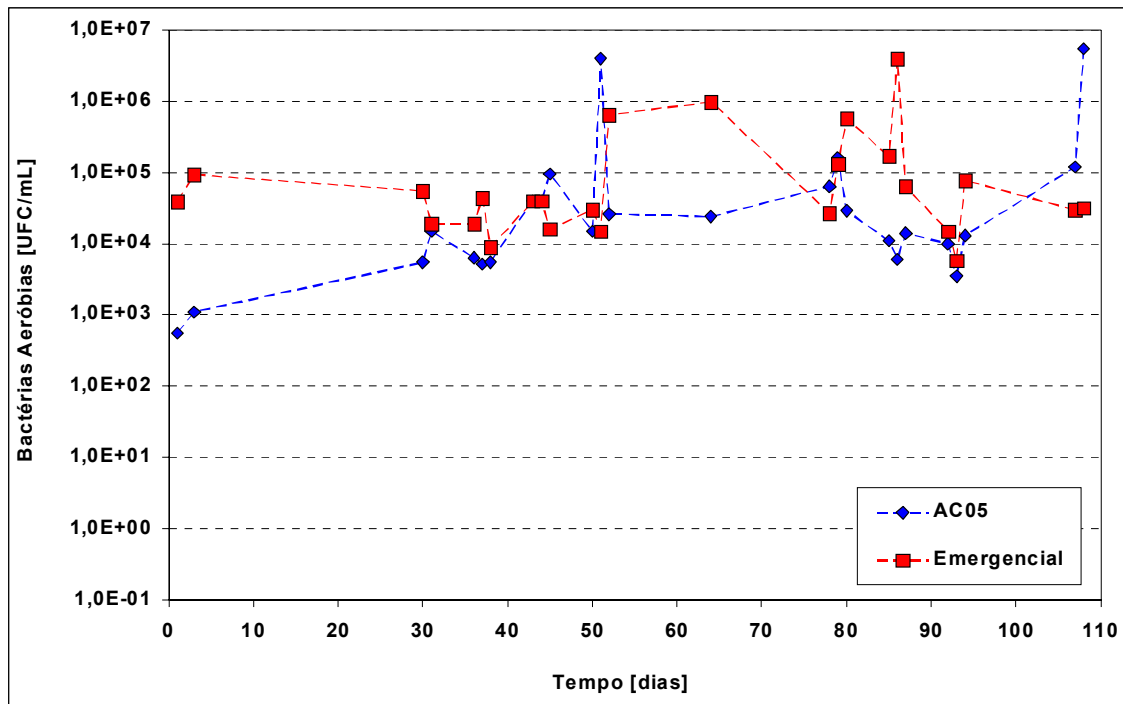


**Figura 5.14: Concentração de *Clostridium perfringens* nos líquidos lixiviados das células AC05 e emergencial, em função dos dias de amostragem**

A detecção de *C. perfringens* em todas as amostras das duas células pode ser atribuída a presença de esporos nas fezes, humanas e de animais, aterradas com os resíduos e do solo utilizado na cobertura onde ocorre naturalmente. O fato de serem capazes de fermentar uma ampla variedade de compostos orgânicos e terem uma função na biodegradação e no ciclo do carbono (SILVA, 1999), endossa sua presença no líquido lixiviado.

Por apresentar maior resistência em condições adversas além de encontrar condições físico-químicas favoráveis (potencial redox com valores negativos) e indicar sobre contaminações fecais mais remotas, a detecção de *C. perfringens* foi relevante, uma vez que dá indicativos da presença de microrganismos patogênicos de maior persistência no líquido lixiviado.

A contagem total de bactérias aeróbias na célula AC05 foi de  $2,21 \times 10^4 \pm 1,32 \times 10^6$  UFC/mL e na célula Emergencial de  $5,79 \times 10^4 \pm 8,09 \times 10^5$  UFC/mL. Estes microrganismos foram detectados na totalidade das amostras das duas células, talvez devido ao aporte de oxigênio dissolvido na água de chuva que infiltrou nas células. Na Figura 5.15 são apresentados os resultados das concentrações de bactérias aeróbias nas células AC05 e Emergencial.



**Figura 5.15: Concentração de bactérias aeróbias nos líquidos lixiviados das células AC05 e emergencial, em função dos dias de amostragem.**

Os resultados dos parâmetros microbiológicos estão de acordo com os obtidos por SOARES *et al.* (2001) e SOUZA (2003), em suas pesquisas sobre avaliação microbiológica do lixiviado de resíduos hospitalares e de células com aterramento de RSU e co-disposição de RSU e RSS, respectivamente, que constataram a diminuição na concentração dos microrganismos em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.

### 5.2.2.3 *Staphylococcus aureus*

Durante o decorrer da parte experimental não foi detectado *S. aureus* nos líquidos lixiviados das células AC05 e emergencial.

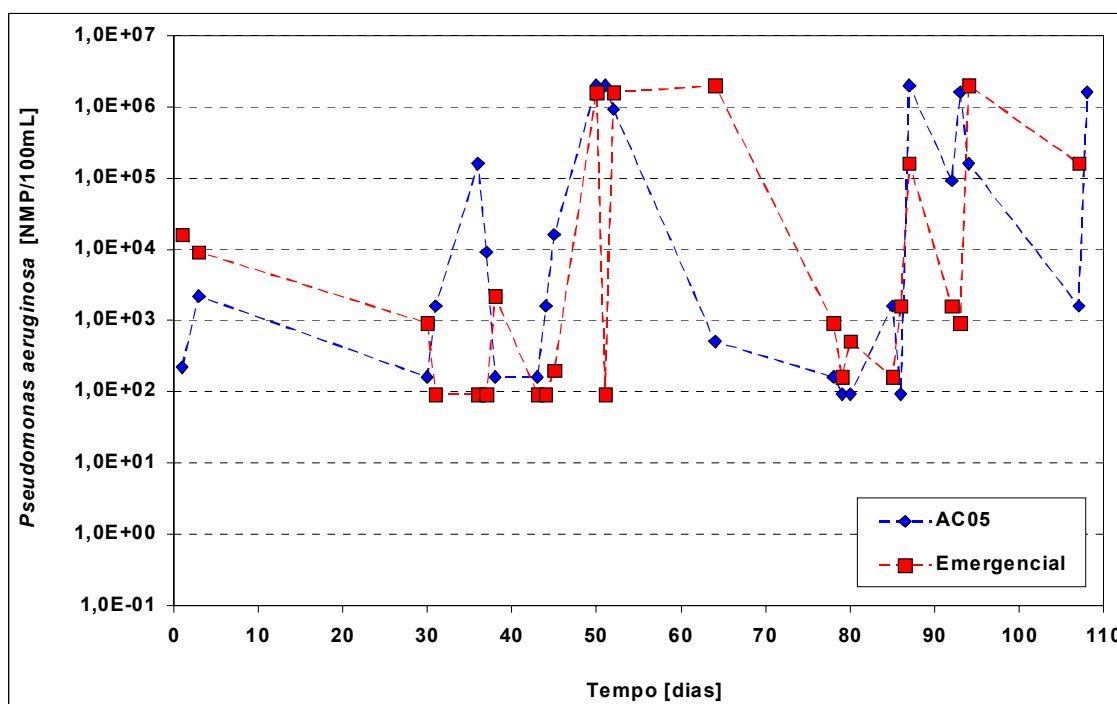
Uma das possíveis hipóteses para a não detecção de *S. aureus* nas amostras é que o líquido lixiviado não tenha oferecido os nutrientes adequados e/ou em concentrações suficientes para

para o seu desenvolvimento. No entanto, em teste realizado com líquido lixiviado esterilizado em autoclave inoculado com *S. aureus* (ATCC 25923), observou-se o crescimento da bactéria.

Admite-se que o motivo da não detecção de *S. aureus* nas amostras pode ser atribuído à competição ocorrida com a microbiota natural do líquido lixiviado.

#### 5.2.2.4 *Pseudomonas aeruginosa*

Na Figura 5.16 pode-se visualizar a variabilidade ocorrida na concentração de *P. aeruginosa* nos lixiviados nas células AC05 e Emergencial, ao decorrer das amostragens.



**Figura 5.16: Concentração de *Pseudomonas aeruginosa* nos líquidos lixiviados das células AC05 e Emergencial, em função dos dias de amostragens.**

Verifica-se que houve similaridade no perfil de concentração desta bactéria nos líquidos lixiviados de ambas as células, cuja concentração encontrada foi de  $4,23 \times 10^5 \pm 7,52 \times 10^5$  UFC/mL na AC05 e  $3,03 \times 10^5 \pm 6,73 \times 10^5$  UFC/mL na Emergencial.

Dentre os microrganismos pesquisados, *P. aeruginosa* foi o que apresentou o maior valor de concentração máxima ( $2,0 \times 10^6$  NMP/100 mL) e o único detectado em todas as amostragens.

SOARES *et al.* (2001) e SOUZA (2003) também verificaram que esta bactéria apresentou a maior concentração dentre os microrganismos indicadores de contaminação ambiental por eles pesquisados.

De acordo com CASTRO NETO (2003), *P. aeruginosa*, microrganismo aeróbico e que possui exigências nutricionais mínimas, é patógeno ubíquo de plantas, animais e humanos. Sendo

assim, a presença de *P. aeruginosa* no líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial, pode ser atribuída aos seguintes fatores:

- ao oxigênio dissolvido na água da chuva que infiltrou nas células, que foi suficiente para suprir suas necessidades de crescimento;
- aos resíduos aterrados, de origem humana e animal, contaminados por esta bactéria (lenços de papel, papel higiênico, por exemplo);
- à lixiviação do microrganismo, a partir da vegetação local, e infiltração dele nas células.

De acordo com os resultados das análises microbiológicas, a população de microrganismos no líquido lixiviado da célula com co-disposição de RSU e RSS (AC05) foi superior à concentração da célula com disposição de RSU (Emergencial).

Devido às reações bioquímicas, características de cada fase de decomposição, são plausíveis as diferenças encontradas entre as células, quanto à densidade populacional dos microrganismos analisados nos líquidos lixiviados, em função da idade de aterramento dos resíduos e pela competição microbiana, pois cada fase de decomposição tem uma biota predominante. Em função das fases de decomposição da matéria orgânica, há a diminuição da disponibilidade de nutrientes no decorrer do tempo, o que vai refletir na população de microrganismos já que eles são susceptíveis às condições do meio.

A prática de usar entulho da construção civil como camada de cobertura dos resíduos (célula AC05) e a biorremediação da célula Emergencial (Projeto Aterro Celular BR 040) também pode ter contribuído para as diferenças registradas, mas não foram consideradas na avaliação.

Devido ao alto índice pluviométrico na época das amostragens, operações extras em algumas células foram implementadas pela equipe técnica do aterro sanitário. Na célula Emergencial, o líquido lixiviado por vezes era bombeado para a rede de esgoto, para evitar o transbordamento do piezômetro, por haver a suspeita de infiltração das águas de chuva. Na célula AC05, para evitar o acúmulo localizado de líquido lixiviado (“bolsões”), fazia-se a drenagem do líquido lixiviado para outros drenos existentes, inclusive para o dreno do piezômetro 5A, onde foi realizada a amostragem. Logo, a mistura do líquido drenado, com outras características, com o líquido do piezômetro de origem, pode ter interferido no equilíbrio do meio e, assim, contribuído também para as variações observadas entre as duas células.



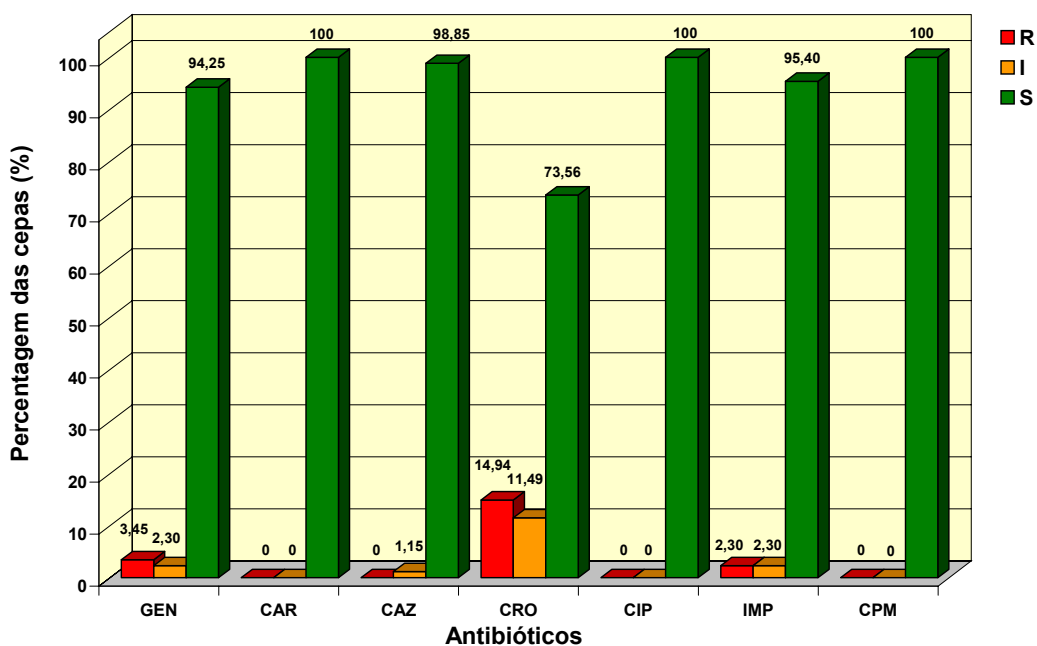
### 5.2.3 Susceptibilidade a antimicrobianos das linhagens de *Pseudomonas aeruginosa*

As 192 cepas de *P. aeruginosa*, isoladas dos líquidos lixiviados, foram submetidas ao ensaio de sensibilidade aos antimicrobianos testados.

Nos líquidos lixiviados da célula AC05 foram isoladas 87 linhagens de *P. aeruginosa*, sendo 62,7 % sensíveis, 17,2 % intermediárias e 20,7 % resistentes aos antibióticos.

As linhagens foram sensíveis à carbenicilina, à ciprofloxacina e ao cefepime. Houve cepas que expressaram fator de resistência à ceftriaxona (14,6 %), à gentamicina (3,5 %) e ao imipenem (2,3 %). Com relação ao antimicrobiano ceftazidima, 1,2 % das linhagens enquadraram-se na zona intermediária de inibição.

Ressalta-se a relevância da detecção de linhagens resistentes ao imipenem, antibiótico de 4ª geração pertencente ao grupo dos carbapenêmicos que é, na atualidade, o mais eficaz no tratamento de infecções hospitalares causadas por *P. aeruginosa* (NCCLS, 2002). Em clínica médica, considera-se que as linhagens com halo na zona intermediária de inibição já estão desenvolvendo resistência ao antimicrobiano, sendo passíveis de alerta. Portanto, também a resistência intermediária a ceftazidima é preocupante, por se tratar, como o imipenem, de antibiótico marcador de multirresistência. Na Figura 5.17, pode-se ver o perfil das 87 linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados da célula AC05.



Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

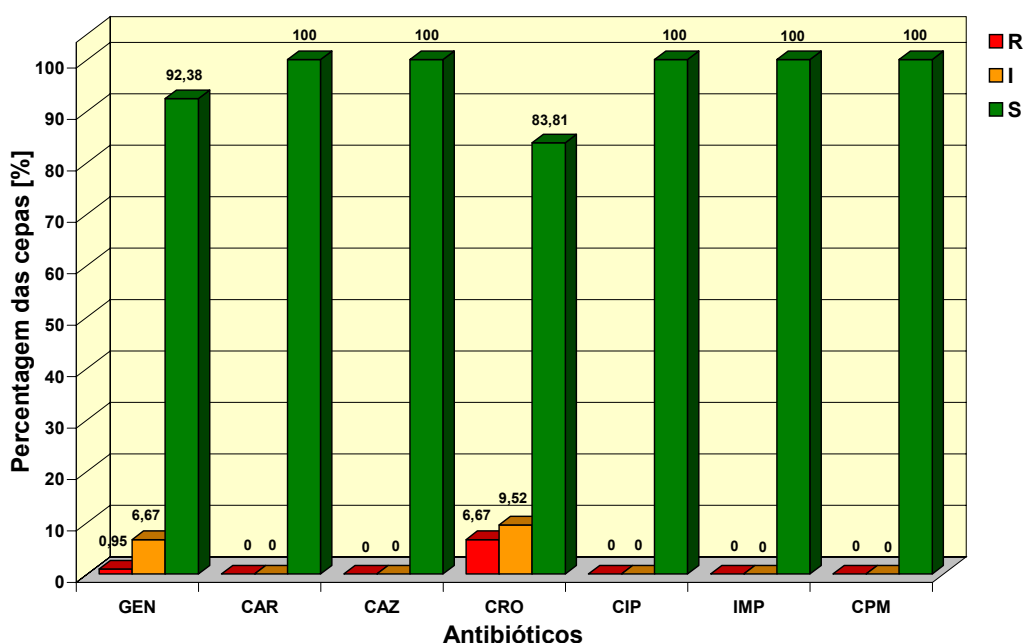
R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.17: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados das 87 linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas do líquido lixiviado da célula AC05**

Na célula Emergencial, 76,2 % das 105 cepas isoladas de *P. aeruginosa*, apresentaram sensibilidade aos antibióticos testados, 16,2 % foram consideradas intermediárias e apenas 7,6 % apresentaram fator de resistência.

Todas as linhagens apresentaram resistência à carbenicilina, ceftazidima, ciprofloxacina, cefepime e ao imipenem. Uma pequena frequência de linhagens foi resistente à ceftriaxona (6,7 %) e à gentamicina (0,95 %) e outra apresentou resistência intermediária à ceftriaxona (9,5 %) e à gentamicina (6,7 %).

Na Figura 5.18, pode-se ver o perfil das 105 cepas de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados da célula Emergencial.



Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.18: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados das 105 linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas do líquido lixiviado da célula Emergencial**

Comparativamente, a frequência de linhagens sensíveis foi superior na célula Emergencial (76,2 %) do que na célula AC05, talvez por se tratar de célula com resíduos mais estabilizados. A célula AC05 apresentou maior frequência de linhagens resistentes (20,7 %).

Não há diferença significativa entre os valores obtidos para as linhagens intermediárias da célula AC05 (17,2 %) e da célula Emergencial (16,2 %). Algumas amostras apresentaram sensibilidade intermediária à ceftazidima e ao imipenem, marcadores de multirresistência para *P. aeruginosa*.

As maiores frequências de resistência foram obtidas para ceftriaxona (14,9 %) e a menor para gentamicina (0,95 %). Somente na célula AC05, com co-disposição de RSU e 1% de RSS, foram detectadas linhagens resistentes e intermediárias ao imipenem, antibiótico mais eficaz no tratamento das doenças infecciosas causadas por *P. aeruginosa*.

De acordo com CASTRO NETO (2003), *Pseudomonas* são microrganismos comensais habituais nos seres humanos (coloniza pele, nariz, garganta e intestino), especialmente em hospedeiros em uso de antibióticos de largo espectro, e, particularmente *P. aeruginosa*, é inerentemente resistente a muitos antibióticos podendo sofrer mutação para linhagens ainda mais resistentes durante o tratamento médico.

Não se pode afirmar que as cepas de *P. aeruginosa* com fator de resistência e sensibilidade intermediária isoladas nos líquidos lixiviados da célula AC05 são de origem exclusivamente hospitalar, porque também houve positividade nos líquidos lixiviados da célula Emergencial.

A ocorrência de linhagens resistentes e de sensibilidade intermediária de *P. aeruginosa* nos líquidos lixiviados do aterro sanitário aos antimicrobianos usados, pode ser atribuída inclusive ao uso indiscriminado de antibióticos pela população, por prescrição médica e pela automedicação, que pode estar favorecendo a disseminação destas linhagens no meio ambiente.

Embora linhagens resistentes não sejam mais infectantes que as linhagens sensíveis, a existência delas no meio ambiente pode agravar o quadro de infecções normalmente curáveis, por diminuir as opções de drogas para o tratamento do paciente. Segundo LIVERMORE (2001), o aumento emergente da resistência antimicrobiana e sua disseminação entre bactérias reduzem a eficiência e o sucesso do tratamento da maioria das drogas.

De acordo com ANDREOTTI (2003), linhagens resistentes aos antimicrobianos representam preocupação para a saúde pública, já que podem ser disseminados para outros gêneros de bactérias do ambiente.

Os resultados de susceptibilidade das linhagens de *P. aeruginosa* aos antibióticos selecionados foram submetidos ao teste estatístico do  $X^2$ , a fim de avaliar a associação entre a origem das cepas e a susceptibilidade aos antimicrobianos apresentada por elas (teste de independência), bem como avaliar se as proporções da susceptibilidade aos antimicrobianos apresentada pelas cepas eram as mesmas para cada célula estudada (teste de homogeneidade).

Para o teste de independência foi elaborada uma tabela de contingência 3x2. Foi estabelecido um nível de significância de 97,5% ( $p= 0,025$ ) para ambos os testes.

Pela análise do teste do  $X^2$ , há dependência (associação) entre a susceptibilidade aos antibióticos e as linhagens de *P. aeruginosa* oriundas do líquido lixiviado da célula com somente RSU e com co-disposição de RSU e RSS.

Foi feito o teste de homogeneidade para cada antibiótico individualmente, visando detectar qual deles era responsável pela diferença entre os dados obtidos para a célula AC05 e Emergencial. Entretanto como os valores das frequências esperadas foram menores que 5, aplicou-se novamente o teste de homogeneidade, combinando-se as categorias da susceptibilidade aos antibióticos apresentada pelas referidas cepas em uma tabela de contingência de dupla entrada (2x2).

O resultado do teste de homogeneidade indica que houve diferença significativa entre os valores das categorias S + I e R para as linhagens da célula AC05 e Emergencial. Para as categorias S, I+R e S+R, I de ambas as células não houve diferença significativa.

#### **5.2.4 Interpretação global dos resultados pela análise fatorial por componentes principais**

Os valores da média e do desvio padrão demonstraram dispersão para a maioria das variáveis microbiológicas, demonstrando independência entre as variáveis.

Como são muitas variáveis (12) a serem analisadas, os dados são quantitativos e não se tem domínio sobre as condições do experimento (camadas interiores do aterro, com resíduos em diversas fases de degradação, variabilidade dos resíduos aterrados, por exemplo), aplicou-se a análise multivariada (análise fatorial por componentes principais), a fim de facilitar a interpretação dos resultados.

Este método leva em consideração as interrelações existentes entre as diversas variáveis estudadas. A análise da representação gráfica das observações foi feita com os três primeiros eixos e de dois a dois (F1 x F2 e F1 x F3). O eixo F1 corresponde a primeira componente principal, o F2 a segunda e o F3 a terceira.

Na Tabela 5.7 são apresentadas as variáveis estudadas e os seus coeficientes de correlação, com as componentes principais.

**Tabela 5.7:**  
**Variáveis pesquisadas e seus respectivos valores e componentes principais**

Variáveis	Siglas	Valores das variáveis nas componentes principais		
		F1	F2	F3
pH	PH	- 0,13	0,60	0,23
Temperatura	TEM	0,95	- 0,05	0,20
Potencial redox	RDX	- 0,85	0,23	- 0,18
Condutividade	CND	0,91	0,10	0,17
Coliformes totais	CT	0,53	0,49	- 0,52
Coliformes termotolerantes	TMO	0,44	0,43	- 0,59
Enterococos	ENT	0,38	- 0,07	- 0,27
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	PSA	0,16	- 0,48	- 0,38
<i>Clostridium perfringens</i>	PER	0,33	- 0,03	0,43
Bactérias aeróbias	ERA	0,13	- 0,59	- 0,58
Idade do líquido lixiviado	ILX	- 0,93	- 0,07	- 0,15
Chuva	CHV	- 0,15	- 0,66	- 0,20

A inércia total do sistema foi de 63,3 % e as variações encontradas no sistema são justificadas por três eixos. O eixo F1 possui o maior valor de inércia (34,5 %), quando comparada ao valor do eixo F2 (15,7%) e F3 (13,1 %). Portanto, o eixo F1 é o que melhor representa as semelhanças e diferenças entre as observações.

As variáveis que apresentaram maiores valores de correlação foram:

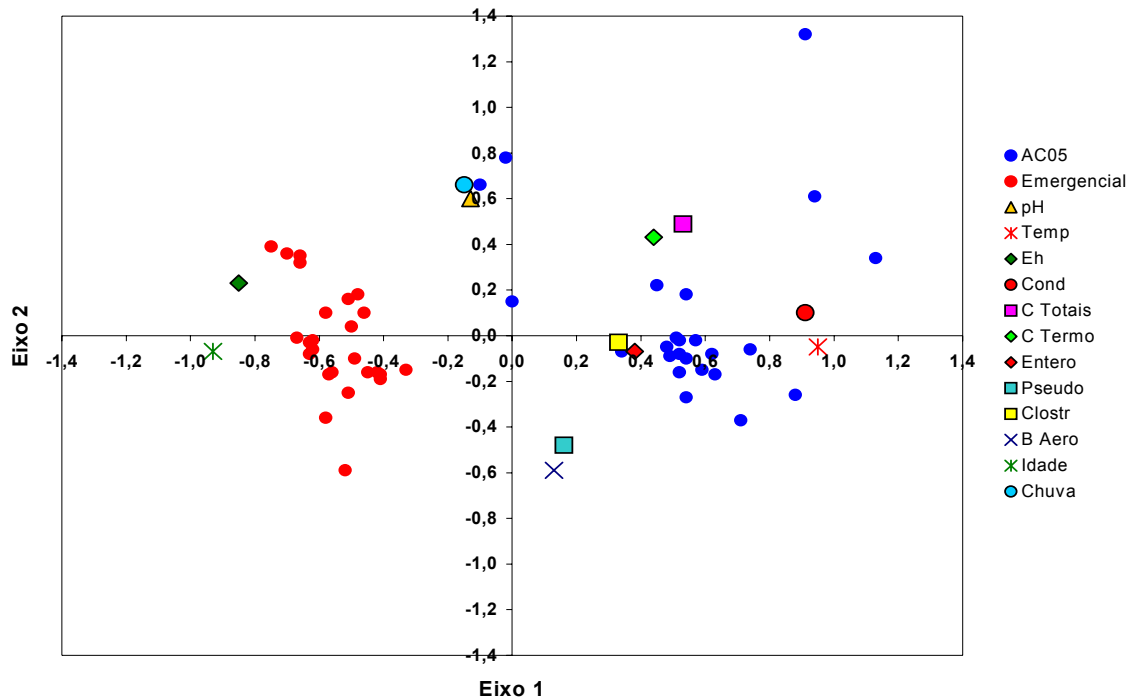
- eixo F1: temperatura (0,95), idade do líquido lixiviado (0,93), condutividade (0,91) e potencial redox (0,85);
- eixo F2: chuva (0,66), pH (0,60), bactérias aeróbias (- 0,59), coliformes totais (0,49) e *Pseudomonas aeruginosa* (0,48);
- eixo F3: coliformes termotolerantes (0,59), bactérias aeróbias (0,58), coliformes totais (0,52) e *Clostridium perfringens* (0,43).

O eixo F1 foi praticamente justificado pelas variáveis físico-químicas, o eixo F2 pelas físico-químicas e microbiológicas e o eixo F3 somente pelas variáveis microbiológicas.

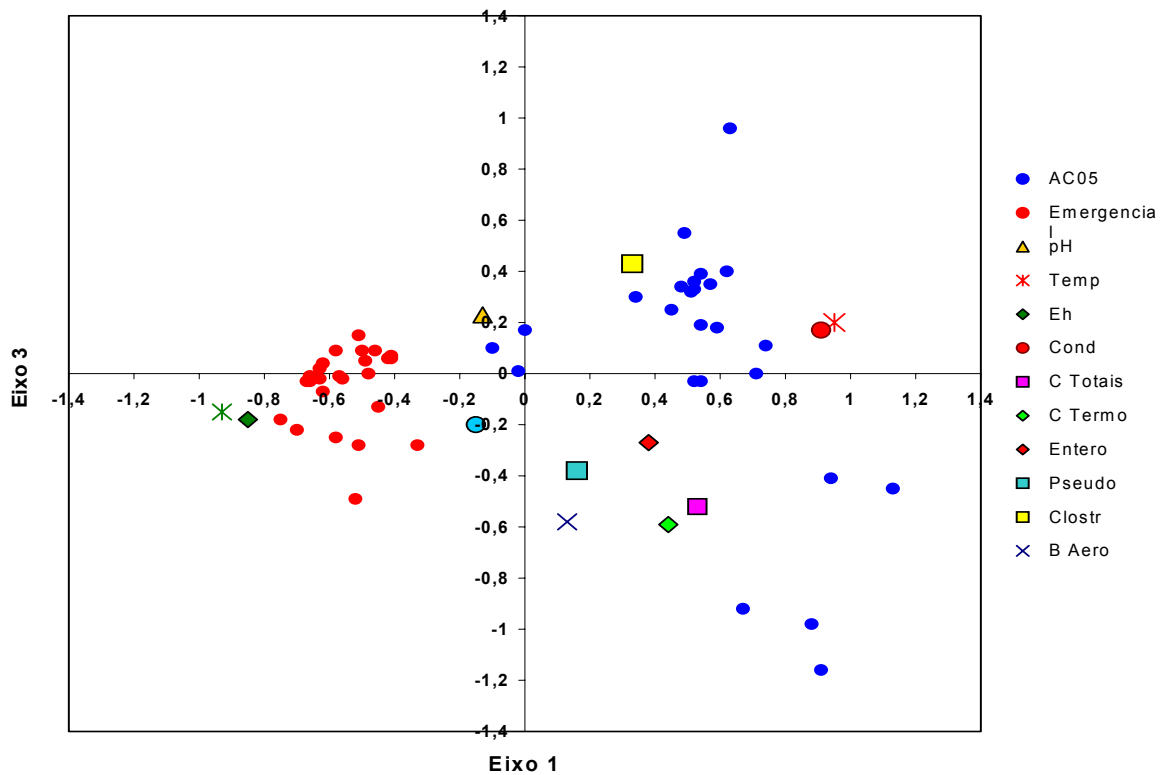
A partir da análise dos eixos fatoriais foi possível determinar as variáveis mais importantes de cada eixo, baseando-se no valor de correlação com o eixo alvo, bem como determinar a localização e a associação entre as variáveis, conforme a sua posição relativa nos quadrantes do gráfico e a distância existente entre essas variáveis.

As variáveis situadas em quadrantes opostos e pela origem são inversamente proporcionais e com forte associação negativa, quanto maior for a distância entre elas. Variáveis situadas no mesmo quadrante são diretamente proporcionais e com forte associação positiva, quanto menor a distância entre elas. As localizadas em quadrantes adjacentes possuem associação positiva, mas não tão forte como as situadas em um mesmo quadrante.

Na Figura 5.19 estão demonstradas a localização gráfica das variáveis e das observações pela análise fatorial de componentes principais, nos eixos 1 e 2. A Figura 5.20 é referente aos eixos 1 e 3.



**Figura 5.19: Localização gráfica das observações e das variáveis do líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial determinados pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 2**



**Figura 5.20: Localização gráfica das observações e das variáveis do líquido lixiviado da célula AC05 e Emergencial determinados pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 3**

Nestas representações gráficas, pôde-se considerar as interrelações simultâneas entre as observações e as variáveis pesquisadas, o que permitiu verificar importantes associações existentes entre elas.

A partir da análise da dispersão das nuvens de pontos (observações) e a localização das variáveis nos eixos, pode-se dizer que:

- há dois agrupamentos distintos, um referente às observações do líquido lixiviado da célula AC05 (em operação) e outro da célula Emergencial (encerrada). O agrupamento da célula AC05 apresenta-se mais disperso que o da Emergencial, indicando menor homogeneidade.
- o líquido lixiviado da célula Emergencial (com maior tempo de aterramento) possui valores maiores de potencial redox e pH, e menores para condutividade e temperatura, que o líquido lixiviado da célula AC05, provenientes de resíduos com menor tempo de aterramento e ainda em operação.
- há indicação que a população dos microrganismos estudados é maior no líquido lixiviado da célula AC05 (em operação) em relação ao da Emergencial (encerrada), uma vez que todas as variáveis microbiológicas estão mais próximas do agrupamento das observações referentes à célula AC05.
- há indicativos que o tempo de aterramento dos resíduos (idade do líquido lixiviado) e a chuva são os fatores que mais influenciaram no sistema, pois foram responsáveis pelas variações físico-químicas e microbiológicas observadas.

Os resultados da análise fatorial são apresentados na Tabela 5.8, para um nível de significância  $p < 0,05$ . Os valores marcados em vermelho são onde há associação positiva ou negativa entre os pares avaliados.

**Tabela 5.8:**  
**Correlação entre pares de variáveis e respectivas associações**

Parâmetros	pH	T <sub>amostra</sub>	Eh	Cond	Coli. totais	Coli. termot.	Enterococos	<i>P. aeruginosa</i>	<i>C. perfringens</i>	Bac. aeróbicas	Idade	Chuva
pH	1,00	-0,15	0,15	0,02	0,05	0,09	-0,09	-0,05	-0,01	-0,48	0,06	0,16
T <sub>amostra</sub>	-0,15	1,00	-0,82	0,91	0,35	0,23	0,27	0,11	0,32	0,04	-0,95	-0,10
Eh	0,15	-0,82	1,00	-0,73	-0,24	-0,18	-0,30	-0,15	-0,31	-0,12	0,72	0,35
Cond.	0,02	0,91	-0,73	1,00	0,38	0,30	0,23	0,04	0,16	-0,02	-0,93	-0,08
C. totais	0,05	0,35	-0,24	0,38	1,00	0,71	0,29	-0,01	0,03	0,04	-0,38	0,23
C. termot.	0,09	0,23	-0,18	0,30	0,71	1,00	0,12	0,08	0,02	0,12	-0,32	0,17
Enterococos	-0,09	0,27	-0,30	0,23	0,29	0,12	1,00	0,17	0,06	0,09	-0,23	-0,09
<i>P. aeruginosa</i>	-0,05	0,11	-0,15	0,04	-0,01	0,08	0,17	1,00	-0,07	0,37	-0,09	-0,24
<i>C. perfringens</i>	-0,01	0,32	-0,31	0,16	0,03	0,02	0,06	-0,07	1,00	-0,08	-0,31	-0,11
B Aeróbicas	-0,48	0,04	-0,12	-0,02	0,04	0,12	0,09	0,37	-0,08	1,00	-0,06	-0,15
Idade	0,06	-0,95	0,72	-0,93	-0,38	-0,32	-0,23	-0,09	-0,31	-0,06	1,00	0,00
Chuva	0,16	-0,10	0,35	-0,08	0,23	0,17	-0,09	-0,24	-0,11	-0,15	0,00	1,00

Pela análise fatorial há associação positiva (variação no mesmo sentido) entre os seguintes parâmetros:

Associação positiva perfeita (forte)

- Temperatura e condutividade
- Potencial redox e chuva
- Coliformes totais e coliformes termotolerantes
- Coliformes totais, condutividade e temperatura
- Coliformes totais e temperatura
- Coliformes termotolerantes, condutividade
- *Pseudomonas aeruginosa* e bactérias aeróbias
- *Clostridium perfringens* e temperatura

Pela análise fatorial há associação negativa (variação inversa) entre os seguintes parâmetros:

Associação negativa perfeita (forte)

- Bactérias aeróbias e pH
- *Clostridium perfringens* e potencial redox
- Enterococos e potencial redox

### **5.3 Avaliação de métodos de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde em células experimentais**

Durante a triagem dos resíduos sólidos urbanos, foram encontradas embalagens de cosméticos, suplementos vitamínicos e medicamentos de uso humano e veterinário, com diversos princípios ativos e prazos de validade vencidos e a vencer. Algumas das embalagens estavam vazias (dois frascos de soro fisiológico, um de água para injeção e outro de glicose) e outras estavam semi-usadas e até mesmo lacradas.

Dos medicamentos ainda com conteúdo e embalagem lacrada, foram segregados: duas cápsulas de Amoxicilina (vencimento em abr./2005), dois frascos de Metronidazol (vencimento em 09/2002), um frasco de Neocefex (venc. 05/2004), dois frascos de Neomoxilin (venc. 03/2003 e 02/2006), Nistatina (venc. 03/2005), Vagistatina (venc.



11/2004), Quadriderm veterinário (venc. 09/2001), Água oxigenada 10 vol. (venc. 11/2001), Sulfato ferroso (venc. 11/2001), Suspensão oral de hidróxido de Alumínio (venc. 11/2002), Xarope de Dropropizina 3 mg/ml (venc. 05/2005), Beclosol nasal (dipropionato de beclometasona, venc. 09/2002), Vodol 20 mg (nitrato de miconazol, venc. 10/2003), Licor de cacau (piperazima hexaidratada, venc. 12/2004), Meticorten (venc. 01/2005), Normagrin (venc. 07/2003), Dorflex (venc. 02/2006), AAs (ácido acetil salicílico, venc. 04/2003) e Polaramine (data de vencimento indisponível).

Da linha de suplementos vitamínicos e fitoterápicos, foram achados: One Source, Alcachofra composta (venc. 04/2004); Phyto Kawa Composta (venc. 07/2004); Phyto Magre (venc. 07/2004); e uma embalagem contendo cápsulas de *Fucus vesiculosus*, Cáscara sagrada, *Centella asiatica*, carqueja, alcachofra, abacateiro (venc. 06/2002).

Da linha de cosméticos, foram registrados onze frascos de esmalte, um de Lac-hydrin 12 % (hidratante para a pele ressecada), um de loção para massagem Padre Damião e dois de Renew – sendo um Gel de Limpeza e um *Night Force*.

As ocorrências supra citadas podem ser vistas nas Figuras 5.21 a 5.28, incluindo uma veste que foi encontrada nos resíduos domiciliares da regional Venda Nova, na grande Belo Horizonte.



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 5.21: Antibióticos encontrados nos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussiol

**Figura 5.22: Medicamentos diversos encontrados nos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.23: Comprimidos diversos encontrados nos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.24: Suplemento vitamínico e medicamentos fitoterápicos encontrados nos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.25: Frascos contendo esmalte nos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.26: Cosméticos encontrados nos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.27: Frascos vazios de solução fisiológica de cloreto de sódio, de água de injeção e de glicose presentes nos RSU**



Foto: Noil A. M. Cussioli

**Figura 5.28: Vestimenta encontrada junto aos RSU**

Na triagem dos resíduos de serviços de saúde foi encontrada uma camiseta contendo sangue e alguns frascos vazios de antibiótico entre outros tipos de embalagens. É possível que o motivo

de tão baixa frequência de frascos de medicamentos se deva à atuação do setor de dispensação da farmácia hospitalar.

O que se pôde perceber é que houve maior quantidade de resíduos do grupo B (químicos) nos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar do que nos resíduos de serviços de saúde coletados dos três hospitais selecionados.

### 5.3.1 Análise do solo de cobertura

O solo usado na cobertura dos resíduos é composto por material areno argiloso, contituído basicamente de caulinita e quartzo, e, minoritariamente, albita, calcita, dolomita, gibbsita, hematita, magnetita e moscovita. Os resultados da análise de caracterização granulométrica são apresentados na Tabela 5.9.

**Tabela 5.9:**  
**Resultado da análise granulométrica do solo de cobertura por Difractometria de Raios – X**

Amostra	Mineral Identificado		
	Predominante (> 80%)	Menor (< 5%)	Minoritária (< 3%)
Solo Fração Areia (+ 60 meshes) (14,80g)	Quartzo	Microclina	Dolomita Gibbsita Hematita Magnetita Moscovita
Solo Fração Areia (- 60 meshes) (10,00g)	Quartzo	Microclina	Calcita Caulinita Dolomita Gibbsita
Solo Fração Silte (2,70g)	Caolinita Quartzo	Gibbsita Microclina	Albita Hematita Moscovita
Solo Fração Argila (22,50g)	Caolinita	Gibbsita	Hematita Quartzo

Fonte: Certificado de Análise CNEN/CDTN n. EC4I00121/2004, de 12/02/2004.

Entre os microrganismos analisados no solo de cobertura, encontrou-se contaminação somente pelos coliformes termotolerantes (50,0 NMP/g), o que indica contaminação fecal a partir de animais de sangue quente.

### 5.3.2 Análise dos resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento

#### 5.3.2.1 Parâmetros físico-químicos

Os resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento foram submetidos somente ao ensaio de teor de umidade. Os resultados são apresentados na Tabela 5.10. Para as Linhas 4 e 5 foi considerada a umidade corrigida para 80%.

As maiores variações ocorridas de perda de umidade dos resíduos ocorreram nas Linhas 4 e 5, de uma maneira geral. Os RSU da Linha 2 e a COD da Linha 3 também apresentaram perdas na mesma ordem de grandeza.

A variabilidade encontrada pode ser atribuída tanto a possíveis falhas na amostragem devido tanto às dificuldades operacionais (profundidade dos reatores, diferentes graus de compactação dos resíduos) como ao posicionamento dos reatores dentro do laboratório, os quais tiveram maior ou menor influência das condições ambientais, como a incidência de vento e nível de insolação sobre eles.

**Tabela 5.10:**  
**Varição do teor de umidade do resíduo no final dos trabalhos, em % em peso**

Tipo de Resíduo	Linha	Umidade (%)		
		Carregamento	Saída	Varição
RSU	L 1	65	60,63 ± 1,74	- 4,37
	L 2	73,95 ± 1,06	58,39 ± 1,72	- 15,56
	L 3	75,89 ± 0,69	72,19 ± 0,86	- 3,70
	L 4	80	62,81 ± 1,20	- 17,19
	L 5	80	62,87 ± 1,32	- 17,13
COD	L 1	64	64,66 ± 2,99	+ 0,66
	L 2	72,11 ± 0,14	65,07 ± 1,34	- 7,04
	L 3	78,91 ± 0,05	66,88 ± 1,20	- 12,03
	L 4	80	65,12 ± 1,51	- 14,88
	L 5	80	68,29 ± 2,24	- 11,71
RSS	L 1	53	55,96 ± 2,55	+ 2,96
	L 2	64,33 ± 4,12	56,17 ± 4,92	- 8,16
	L 3	57,91 ± 4,69	60,53 ± 2,24	+ 2,62
	L 4	80	51,06 ± 1,61	- 28,94
	L 5	80	62,06 ± 1,68	- 17,94

Os valores lançados para a Linha 1 referem-se à média de três réplicas. O desvio padrão não foi calculado devido ao extravio dos dados das amostras individuais.

Os resíduos das Linhas 4 e 5 foram corrigidos para 80% de umidade no carregamento.

### 5.3.2.2 Parâmetros microbiológicos

Cabe ressaltar que os resultados das análises laboratoriais dos resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento referem-se à amostra indicativa, devido ao pouco número de observações feitas para cada composição de resíduo.

#### 5.3.2.2.1 Resíduos sólidos de entrada

Na Tabela 5.11, página seguinte, apresentam-se os resultados das análises microbiológicas dos resíduos sólidos urbanos, de serviços de saúde e da co-disposição utilizados na composição dos reatores.

De acordo com os resultados, os resíduos utilizados na composição dos reatores (RSU, RSS e COD) são contaminados por todos os microrganismos analisados, em maiores ou em menores proporções.

*P. aeruginosa* e *S. aureus* não foram detectados respectivamente nas amostras de RSU da Linha 3 e COD das Linhas 2 e 5 de entrada. Isso não significa que os resíduos não estavam contaminados por essas bactérias, já que houve positividade na COD da Linha 3 e nos RSU que compuseram as Linhas 2 e 5. O oposto também é válido já que, devido a heterogeneidade dos componentes dos resíduos e dificuldades operacionais, a amostragem pode não ter sido representativa como deveria.

**Tabela 5.11:**  
**Caracterização microbiológica dos resíduos sólidos que preencheram os reatores**

Data	Tempo [dias]	Etapa / Procedência	Linha	Amostra *	Coliformes termotolerantes [NMP/g]	Enterococos [NMP/100g]	<i>C.perfringens</i> [UFC/g]	<i>P. aeruginosa</i> [NMP/g]	<i>S. aureus</i> [UFC/g]
21/08/03	0	Entrada Dist. V15B	L1 e L4	EL1RSU	$2,4 \times 10^5$	$6,9 \times 10^5$	$2,4 \times 10^4$	$4,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$
				EL1COD	$1,6 \times 10^7$	$6,9 \times 10^5$	$4,8 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
				EL1RSS	$1,6 \times 10^7$	$6,9 \times 10^5$	$5,1 \times 10^4$	$3,3 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
03/09/03	0	Entrada Dist. V13A	L2 e L5	EL2RSU	$5,0 \times 10^6$	$1,1 \times 10^7$	$2,6 \times 10^4$	$1,7 \times 10^5$	$9,5 \times 10^2$
				EL2COD	$1,6 \times 10^7$	$1,1 \times 10^7$	$6,0 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$	<100
				EL2RSS	$1,6 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$	50,0	$8,0 \times 10^2$	$4,3 \times 10^3$
16/09/03	0	Entrada Dist. V2B	L3	EL3RSU	$1,7 \times 10^6$	$2,3 \times 10^3$	$9,0 \times 10^2$	<2	$1,3 \times 10^3$
				EL3COD	$1,4 \times 10^5$	$1,1 \times 10^7$	$7,5 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$6,0 \times 10^3$
				EL3RSS	$9,0 \times 10^6$	$6,9 \times 10^7$	$1,5 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$1,3 \times 10^4$

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%)

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS

RSS: Resíduos de Serviços de Saúde (100%)

Procedência dos RSU: Regional de Venda Nova da PBH, de três distritos de coleta V15B, V13A e V2B

Procedência dos RSS: Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte, Hospital Eduardo de Menezes e Hospital João XXIII

(\*) A letra E no início da codificação da amostra indica que se trata de amostra de entrada, ou seja, no início do experimento.

Para a interpretação dos resultados das análises dos resíduos sólidos urbanos de entrada, os valores encontrados nas análises realizadas foram comparados com os Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos, conforme estabelecido na RDC n.12/2001 da ANVISA, partindo-se do pré-suposto que muitos catadores de rua e de lixões retiram algum alimento dos resíduos, para consumo. Considerou-se esta comparação adequada, uma vez que não existe legislação que determine padrões microbiológicos específicos para o descarte de resíduos sólidos. Consideraram-se condições sanitárias insatisfatórias, aquelas cujos resultados foram acima dos limites constantes para amostra indicativa.

Com relação a contaminação de alimentos por *S. aureus*, pela RDC n.12/2001 os limites para amostra indicativa variam na ordem de  $5 \times 10^2$  UFC/g a  $5 \times 10^3$  UFC/g, de acordo com o tipo do alimento.

Nos resíduos sólidos de entrada, registraram-se valores de concentração de *S. aureus* acima dos limites estabelecidos para amostra indicativa, na maioria dos casos e independentemente do tipo do resíduo. A maior concentração foi registrada para os resíduos de serviços de saúde que preencheram os reatores das Linhas 1 e 4 e a menor para os resíduos da co-disposição das Linhas 2 e 5.

A importância do *S. aureus*, sob o ponto de vista de saúde pública, tem sido evidenciada por meio de levantamentos epidemiológicos relacionando-o às toxinfecções alimentares, relatadas em todo o mundo (GENIGEORGIS, 1989, citado por SENA, 2000).

Os valores estabelecidos para outros microrganismos pesquisados são apresentados na Tabela 5.12. A seleção feita contemplou os alimentos encontrados nos sacos de lixo. Algumas classes de alimentos foram agrupadas por apresentarem o mesmo padrão microbiológico. Nem todos os microrganismos pesquisados têm limites estabelecidos pela ANVISA.

Comparando os dados obtidos com os da tabela, os resíduos coletados nos três distritos apresentaram contaminação quanto aos microrganismos analisados, acima da faixa de tolerância da contagem microbiana para os alimentos considerados.

A quantificação da população de coliformes termotolerantes variou na ordem de  $10^5$  NPM/g a  $10^6$  NPM/g, enquanto os limites padrão são de  $10^1$  NPM/g a  $10^5$  NPM/g, conforme o alimento considerado. Os microrganismos que compõem este grupo são membros da microbiota normal, porém, em condições especiais, podem causar doenças infecciosas importantes. Desses, apenas o *E. coli* tem presença garantida nas fezes humanas e de animais homeotérmicos, com percentuais em torno de 96 % a 99 % (TRABULSI, 2002). A linhagem *E. coli* O157:H7 é reconhecida como patógeno de origem alimentar desde 1982, respondendo por milhares de casos de diarreia e síndrome hemolítica hemolítica (HUS) nos Estados Unidos, Europa e Japão (SILVA e colaboradores, 2001). A ordem de grandeza da população dos coliformes termotolerantes para os RSU e RSS está de acordo com a encontrada por FERREIRA (1997) e JAGER *et al.* (1989).

A população de *C. perfringens* variou de  $10^2$  UFC/g a  $10^4$  UFC/g sendo que os limites padrão variaram de Ausente à  $10^3$  UFC/g, também de acordo com o tipo de alimento. Este microrganismo pode causar, algumas vezes, infecções endógenas espontâneas na vigência de um processo patológico subjacente, porém é a infecção exógena a principal carreadora de anaeróbios esporulados. Pode causar diarreia severa e dores abdominais (GUIMARÃES, 1999), além de ser o agente da gangrena gasosa, onde o bacilo geralmente ocorre em associação com outras espécies do mesmo gênero (TRABULSI, 2002).

**Tabela 5.12:**  
**Padrões microbiológicos sanitários para alimentos segundo a RDC nº 12/2001, da ANVISA, para os microrganismos pesquisados para amostra indicativa**

Grupo de alimentos		Microrganismo		
		Coliformes termotolerantes (NMP/g) <sup>1</sup>	Enterococos (NMP/g) <sup>1</sup>	<i>Clostridium perfringens</i> (UFC/g) <sup>2</sup>
<b>Frutas, produtos de frutas e similares</b>	Morangos frescos e similares, "in natura", inteiras, selecionadas ou não	2x10 <sup>3</sup>	-	-
<b>Hortaliças, legumes e similares</b>	Frescas, "in natura", preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas) sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto	10 <sup>2</sup>	-	-
<b>Raízes, tubérculos e similares</b>	Frescas, "in natura", preparadas para consumo direto	10 <sup>3</sup>	-	-
<b>Carnes e produtos cárneos</b>	Carnes resfriadas, ou congeladas, "in natura", de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes); Miúdos de aves; Carnes cruas preparadas, bovinas, suínas e de outros mamíferos, refrigeradas ou congeladas, temperadas	10 <sup>4</sup>	-	-
	Produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados (hamburgueses, almôndegas, quibe e similares); produtos a base de sangue e derivados "in natura"; embutidos frescos (lingüiças cruas e similares)	5x10 <sup>3</sup>	-	3x10 <sup>3</sup>
	Produtos cárneos cozidos ou não, embutidos ou não (mortadela, salsicha, presunto, fiambre, morcela e outros); produtos a base de sangue e derivados, processados	10 <sup>3</sup>	-	5x10 <sup>2</sup>
	Produtos cárneos cozidos ou não, maturados ou não, fracionados ou fatiados, mantidos sob refrigeração	10 <sup>5</sup>	-	5x10 <sup>2</sup>
<b>Queijos e outros</b>	Umidade média: 36% - prato e mussarela, curado, similares e ralado	10 <sup>3</sup>	-	
	Bolos, doces ou salgados, com ou sem recheio e cobertura, estáveis a temperatura ambiente; pastéis, empadas, sanduíches quentes e outros salgados; Sanduíches frios e similares	10 <sup>2</sup>	-	10 <sup>3</sup>
	Pães doce e salgado, com recheio e/ou com cobertura e similares	10 <sup>2</sup>	-	5x10 <sup>3</sup>
<b>Pratos prontos para o consumo</b>	A base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos	2x10	-	Aus

Fonte: RDC nº 12/2001, da ANVISA. Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos. Adaptado por Noil A. M. Cussiol.

1. NMP/g: Número Mais Provável por grama de resíduo

2. UFC/g: Unidades Formadoras de Colônia por grama de resíduo

Aus: ausente

Não houve como comparar o resultado dos enterococos, por não haver limites padronizados na RDC n.12/2001, da ANVISA. Embora o grupo seja composto por membros da microbiota normal, em condições especiais, podem causar infecções importantes. Estão entre os principais agentes de infecção hospitalar, além de estarem associados a grande número de infecções da comunidade que exigem hospitalização (TRABULSI, 2002).

Os resultados indicam que as amostras analisadas de resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar estavam contaminadas por *C. perfringens*, enterococos e coliformes termotolerantes, indicadores de poluição ambiental de origem fecal e por *P. aeruginosa* e *S. aureus*.

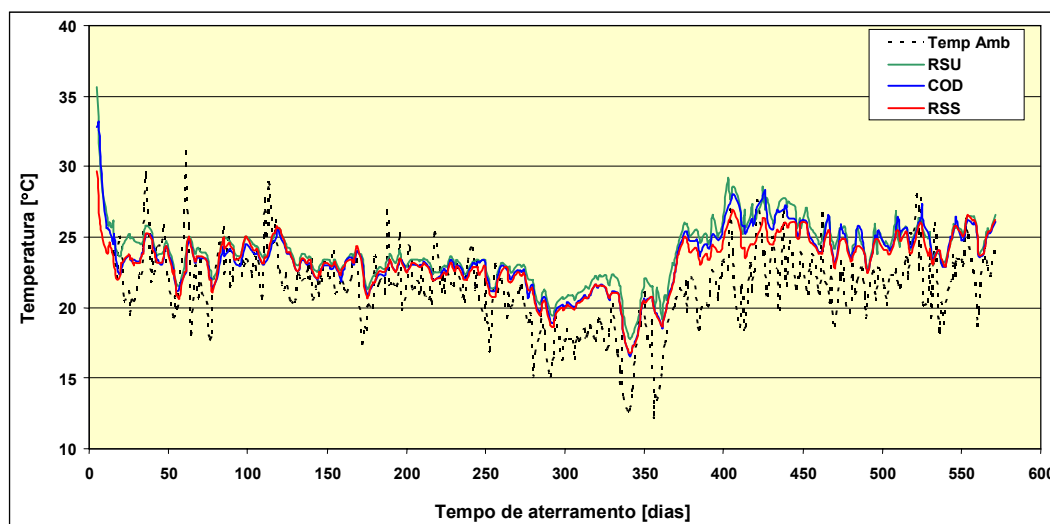
A densidade populacional encontrada para os microrganismos analisados representa risco à saúde de quem manuseia os resíduos sem as precauções necessárias, em condições precárias de higiene ou que consuma alimentos retirados desse meio. Qualquer uma destas situações ou o conjunto delas podem resultar em doença infecciosa à pessoa que tiver todos os requisitos da cadeia epidemiológica atendidos.

Ressalta-se que é sobre a população exposta diretamente aos riscos de infecção (trabalhadores e catadores de rua e lixões) que recai a maior parte dos efeitos negativos decorrentes da coleta e disposição final inadequadas dos resíduos da comunidade.

#### 5.3.2.2.2 Monitoramento da temperatura dos resíduos sólidos

Variações sazonais de temperatura, teor de umidade disponível, profundidade de aterramento e a idade dos resíduos podem afetar a temperatura na massa aterrada.

A temperatura do ambiente foi menor que a temperatura dos resíduos, na maior parte do tempo. Não houve diferença significativa desse parâmetro em função das origens dos resíduos. Nas Figuras 5.29 a 5.33 mostram-se os perfis das temperaturas, ambiental e dos resíduos, em cada Linha, durante o experimento.



**Figura 5.29: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 1**



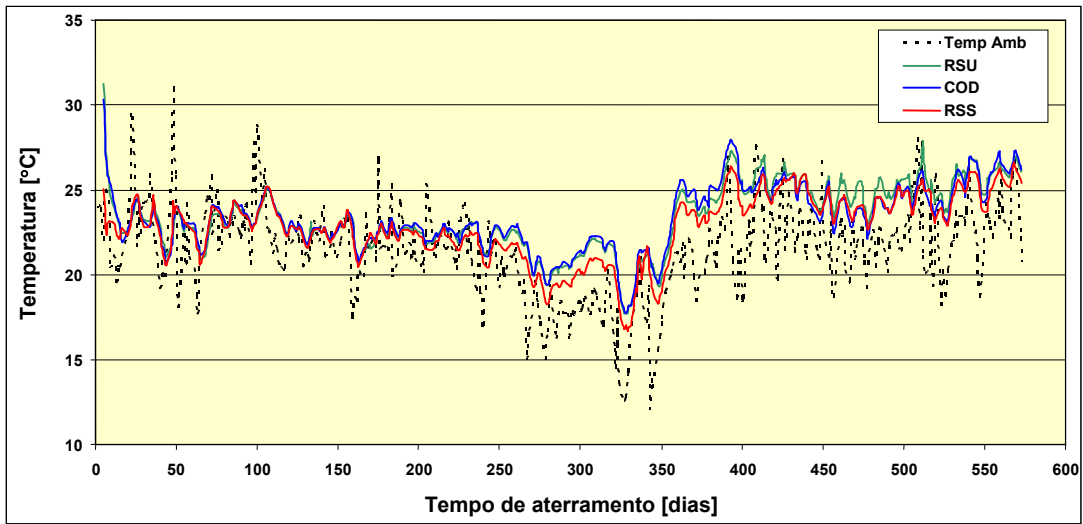


Figura 5.30: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 2

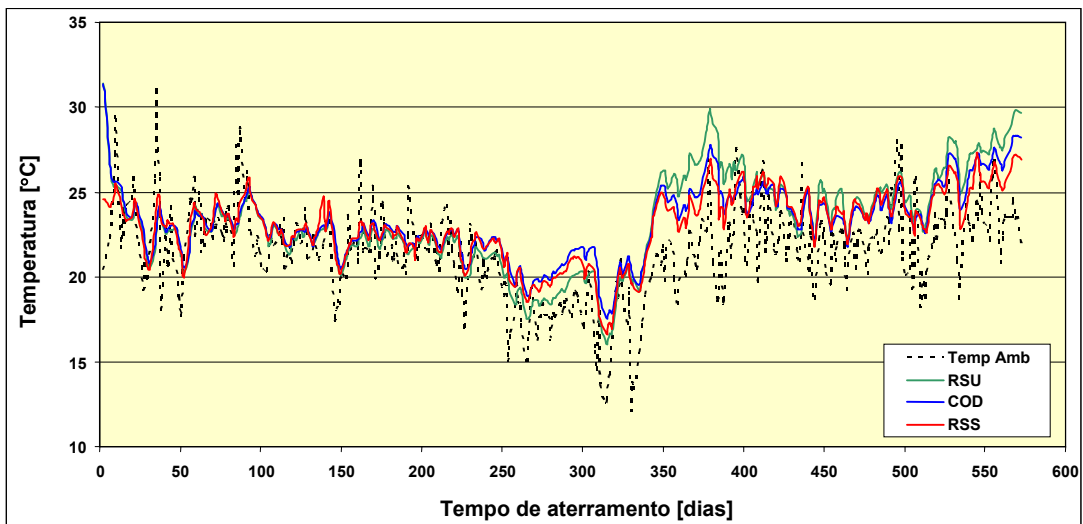


Figura 5.31: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 3

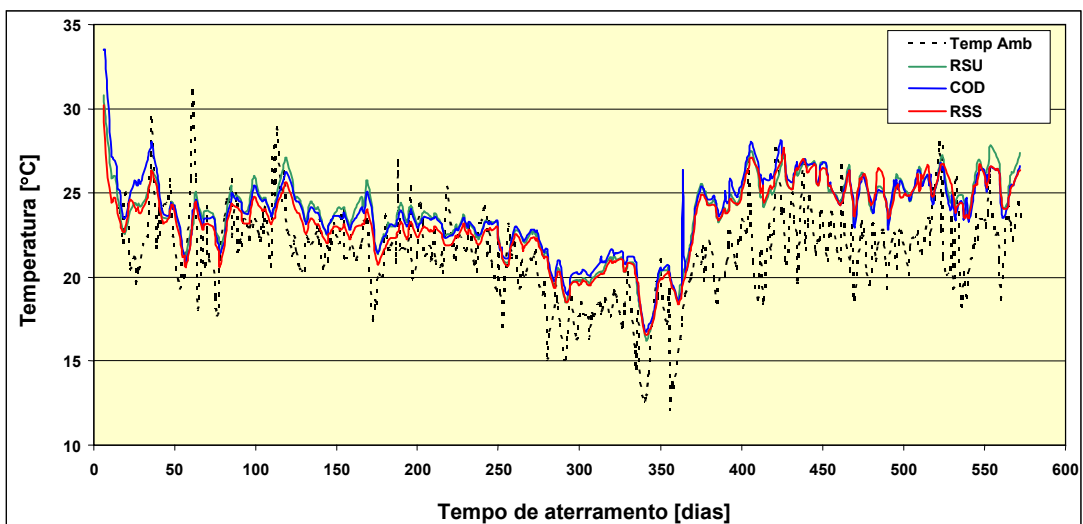


Figura 5.32: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 4

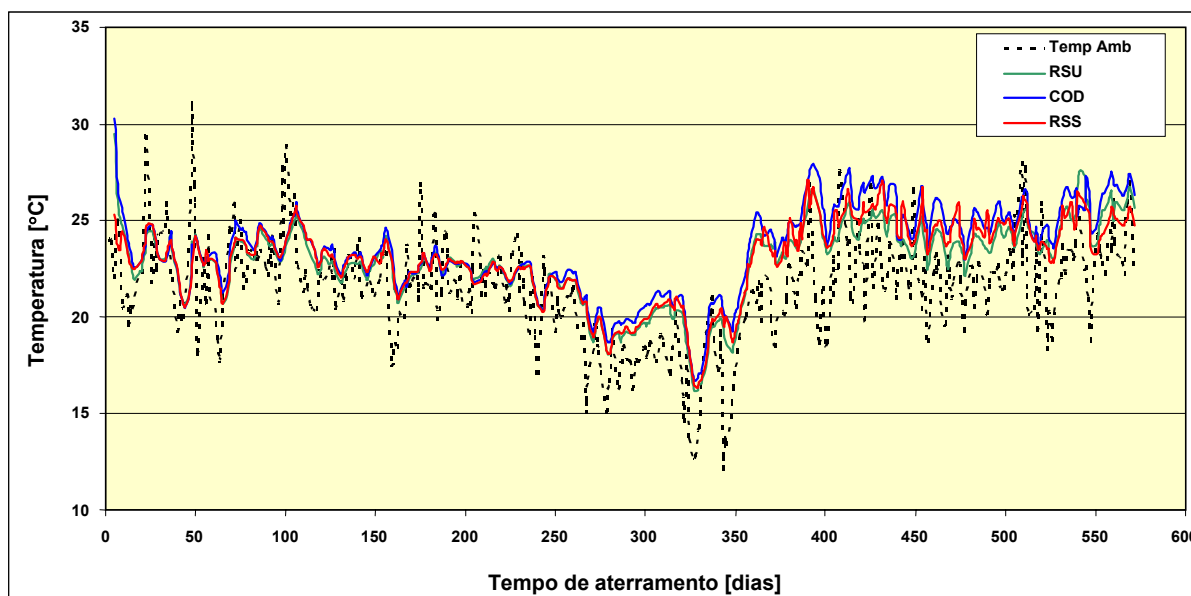


Figura 5.33: Temperatura ambiental e dos resíduos sólidos durante o experimento – Linha 5

### 5.3.2.2.3 Resíduos sólidos ao final do experimento

Após 566 dias de aterramento dos resíduos, os resultados das análises microbiológicas dos resíduos sólidos ao final do experimento são os apresentados na Tabela 5.13.

**Tabela 5.13:**  
Caracterização microbiológica dos resíduos sólidos ao final do experimento

Data	Tempo [dias]	Etapas	Linha	Amostra **	Coliformes termotolerantes [NMP/g]	Enterococos [NMP/100g]	<i>C.perfringens</i> [UFC/g]	<i>P. aeruginosa</i> [NMP/g]	<i>S. aureus</i> [UFC/g]
14/03/05	571	Saída SL1	L1	SL1RSU	2,0	$1,6 \times 10^4$	Aus.	<3	<100
				SL1COD	Aus.	$2,2 \times 10^3$	$1,7 \times 10^2$	<3	<100
				SL1RSS	2,0	$1,6 \times 10^4$	Aus.	<3	<100
29/03/05	573	Saída SL2	L2	SL2RSU	(*)	$1,6 \times 10^4$	$5,1 \times 10^4$	<3	<100
				SL2COD	(*)	$1,6 \times 10^4$	$6,3 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2$	<100
				SL2RSS	(*)	$1,6 \times 10^3$	Aus.	<3	<100
11/04/05	573	Saída SL3	L3	SL3RSU	Aus.	$9,2 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$	<3	<100
				SL3COD	Aus.	$1,6 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$7,0 \times 10^2$	<100
				SL3RSS	Aus.	$1,6 \times 10^4$	$3,0 \times 10^3$	<3	<100
15/03/05	572	Saída SL4	L4	SL4RSU	Aus.	$1,6 \times 10^3$	Aus.	<3	<100
				SL4COD	(*)	$1,6 \times 10^4$	$4,2 \times 10^3$	<3	<100
				SL4RSS	Aus.	$1,6 \times 10^3$	Aus.	<3	<100
28/03/05	572	Saída SL5	L5	SL5RSU	(*)	$1,6 \times 10^4$	Aus.	<3	<100
				SL5COD	(*)	$1,6 \times 10^4$	Aus.	<3	<100
				SL5RSS	Aus.	$1,6 \times 10^4$	$1,0 \times 10^3$	<3	<100

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%)

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS

RSS: Resíduos de Serviços de Saúde (100%)

Procedência dos RSU: Regional de Venda Nova da PBH, de três distritos de coleta V15B, V13A e V2B

Procedência dos RSS: Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte, Hospital Eduardo de Menezes e Hospital João XXIII

(\*) Houve perda da amostra devido ao grande número de platelmintos, nematelmintos e *Ascaris sp* que se desenvolveram no período de incubação da amostra

(\*\*)A letra S indica que se trata de amostra de saída, ao término do experimento

Aus.: ausência do microrganismo

Não houve positividade de *S. aureus* em amostra alguma ao final do experimento, possivelmente devido à competição com outros microrganismos, que foi decisiva.

Cultura positiva de *P. aeruginosa* somente foi registrada nos resíduos da co-disposição da Linha 2 (SL2COD) e Linha 3 (SL3COD), em concentrações menores e praticamente iguais à da entrada, respectivamente.

Com exceção dos resíduos dos reatores da Linha 3, houve diminuição da população de *C. perfringens* de uma forma geral, em todos os outros reatores. A detecção de *C. perfringens* pode ser atribuída a presença de seus esporos nos resíduos, oriundos possivelmente das fezes humanas e de animais.

Os enterococos foram os microrganismos mais persistentes e os que apresentaram maior população de todos os analisados. Na literatura há o relato sobre a maior resistência apresentada pelos enterococos em condições ambientais adversas, em comparação com os coliformes termotolerantes (CETESB, 1998; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000).

Não foi possível analisar coliformes termotolerantes em algumas amostras dos resíduos ao final do experimento porque houve o desenvolvimento de grande número de platelmintos, nematelmintos e *Ascaris sp* durante o período de incubação das placas. Esses parasitos, que são predadores de determinados fungos e bactérias, predominaram nas placas inviabilizando a análise.

Os resíduos, principalmente os RSU e da COD, apresentaram grande quantidade de vermes, com maior frequência em fraldas descartáveis que continham fezes.

### 5.3.2.3 Susceptibilidade aos antimicrobianos

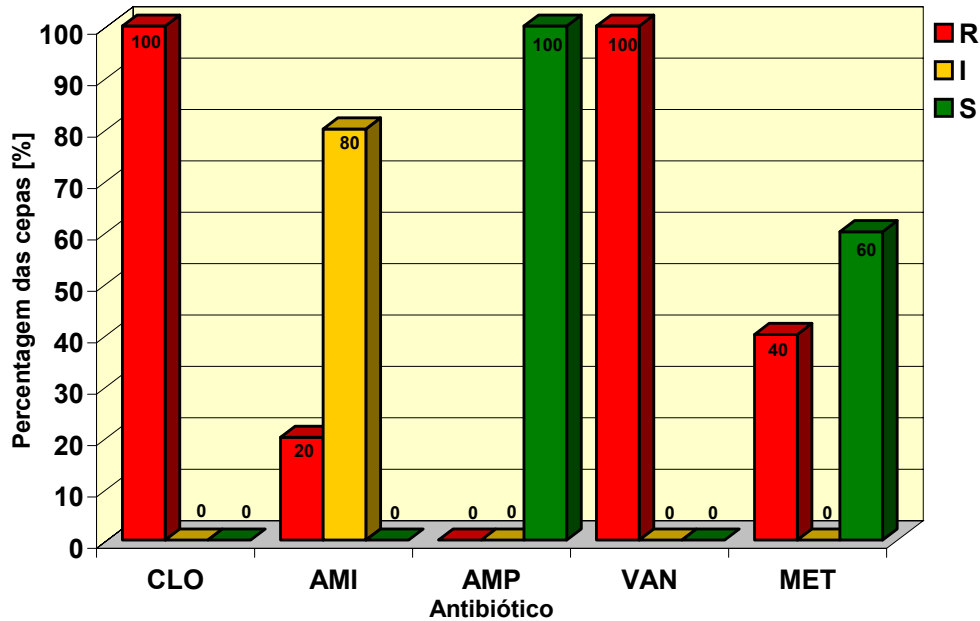
A seguir, são mostradas a média dos resultados e as representações gráficas da frequência de susceptibilidades aos antimicrobianos dos resíduos sólidos de entrada e de saída, de acordo com a composição. O antibiograma foi preparado com três *pools* de colônias típicas do microrganismo, referentes às três campanhas de coleta feitas.

#### 5.3.2.3.1 *Staphylococcus aureus*

Na Figura 5.34 apresenta-se o histograma contendo o percentual médio de linhagens de *S. aureus* resistentes, intermediárias e sensíveis aos diferentes antibióticos testados nas amostras de resíduos de sólidos urbanos.

Os resíduos sólidos urbanos de entrada apresentaram maior resistência ao cloranfenicol (100 %) e vancomicina (100 %), seguida da meticilina (40 %) e amicacina (20 %).

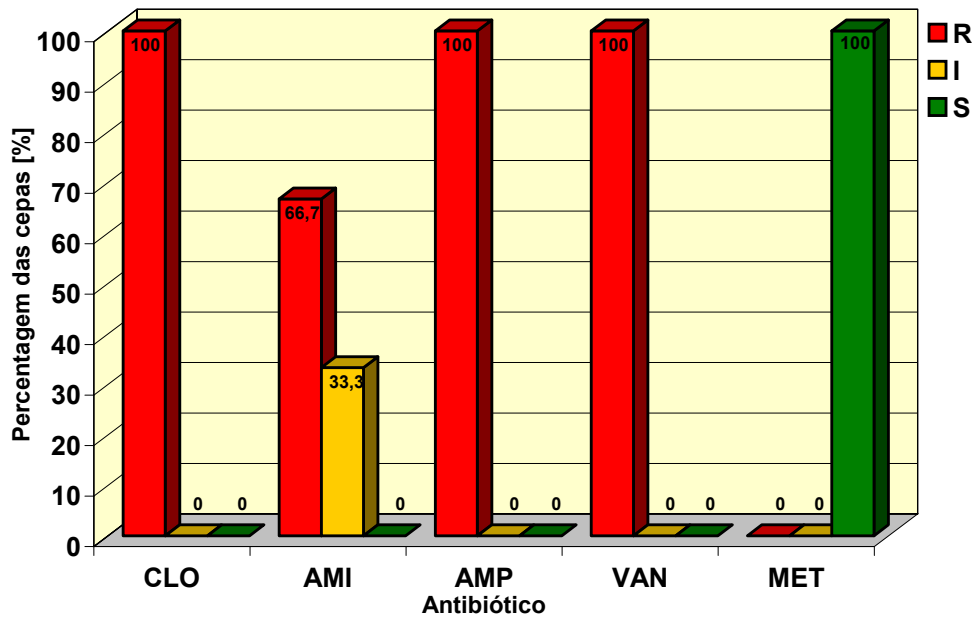
Sensibilidade intermediária foi registrada somente a amicacina (80 %) e sensibilidade a meticilina (60 %).



Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMI/Amicacina; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina; MET/Meticilina  
R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.34: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *S. aureus* isoladas dos resíduos sólidos urbanos de entrada, em três *pools* de colônias**

Os resíduos da co-disposição (Figura 5.35) apresentaram maior resistência ao cloranfenicol (100 %), ampicilina (100 %) e vancomicina (100 %), seguida da amicacina (66,7 %). Sensibilidade intermediária foi registrada somente à amicacina (33,3 %). Registrou-se sensibilidade somente à meticilina (100 %).



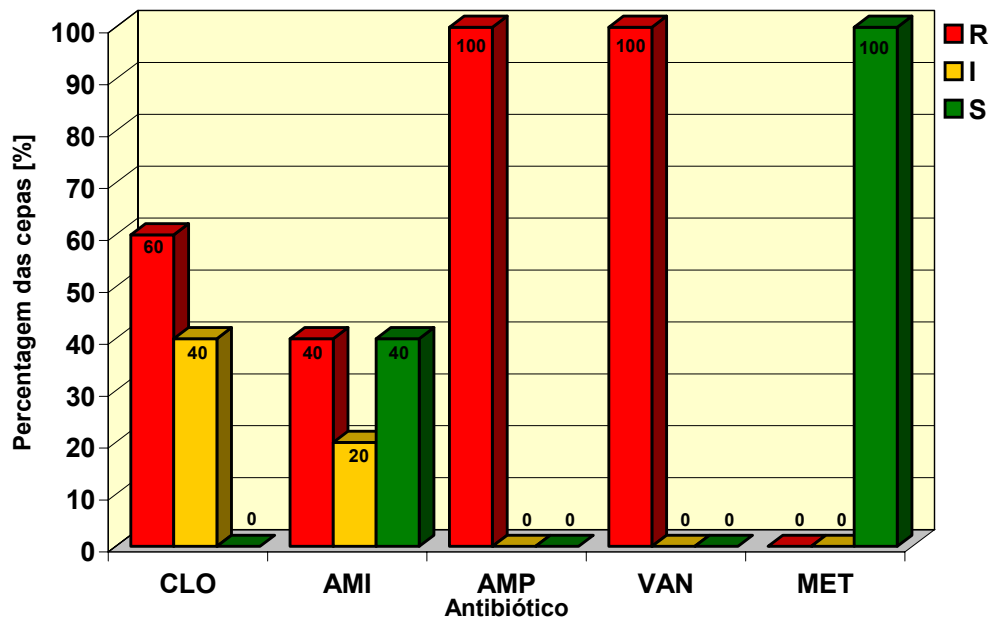
Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMI/Amicacina; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina; MET/Meticilina  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.35: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *S. aureus* isoladas dos resíduos com co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) de entrada, em três pools de colônias**

Os resíduos de serviços de saúde de entrada apresentaram maior resistência à ampicilina (100 %) e vancomicina (100 %) e, em seguida, ao cloranfenicol (60 %) e à amicacina (40 %).

Sensibilidade intermediária foi registrada ao cloranfenicol (40 %) e à amicacina (20 %) e sensibilidade total à meticilina (100 %) e em seguida à amicacina (40 %).

Na Figura 5.36 apresenta-se o histograma contendo o percentual médio de linhagens de *S. aureus* resistentes, intermediárias e sensíveis aos diferentes antibióticos testados nos resíduos de serviços de saúde que preencheram os reatores.



Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMI/Amicacina; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina; MET/Meticilina  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.36: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *S. aureus* isoladas dos resíduos de serviços de saúde de entrada, em três *pools* de colônias**

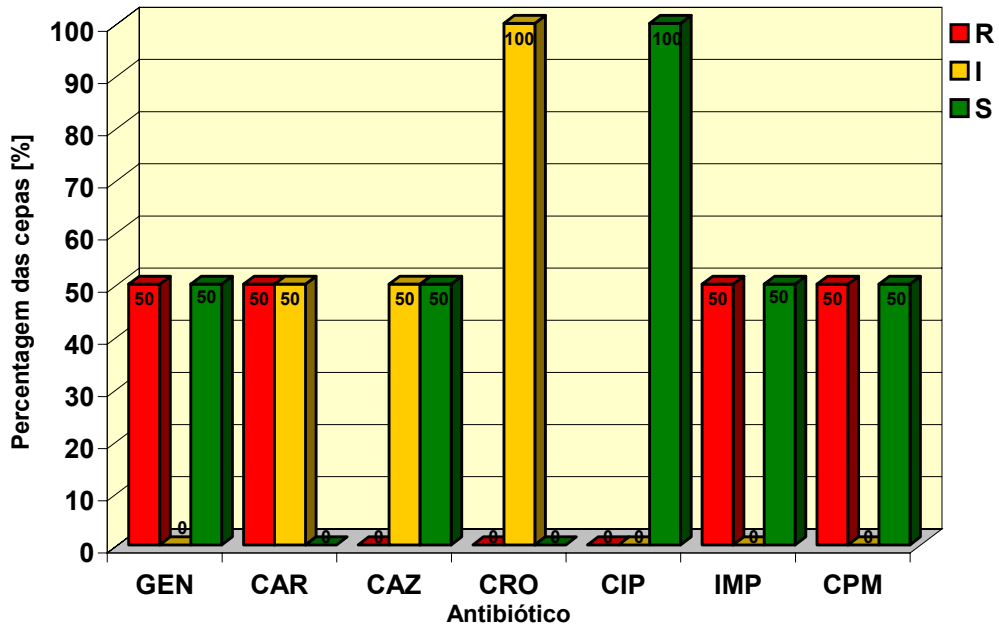
De acordo com os resultados, somente os resíduos sólidos urbanos estavam contaminados com linhagens de *S. aureus* resistentes ao marcador de multirresistência meticilina/oxacilina.

#### 5.3.2.3.2 *Pseudomonas aeruginosa*

Na Figura 5.37 apresenta-se o histograma contendo o percentual médio de linhagens de *P. aeruginosa* resistentes, intermediárias e sensíveis aos diferentes antibióticos selecionados para os resíduos de sólidos urbanos utilizados para preencher os reatores.

Foram registradas 50 % de resistência à gentamicina, à carbenicilina, ao imipenem e ao cefepime.

Sensibilidade intermediária foi registrada à ceftriaxona (100 %), seguida da carbenicilina e ceftazidima (50 %). Registrou-se sensibilidade total à ciprofloxacina.

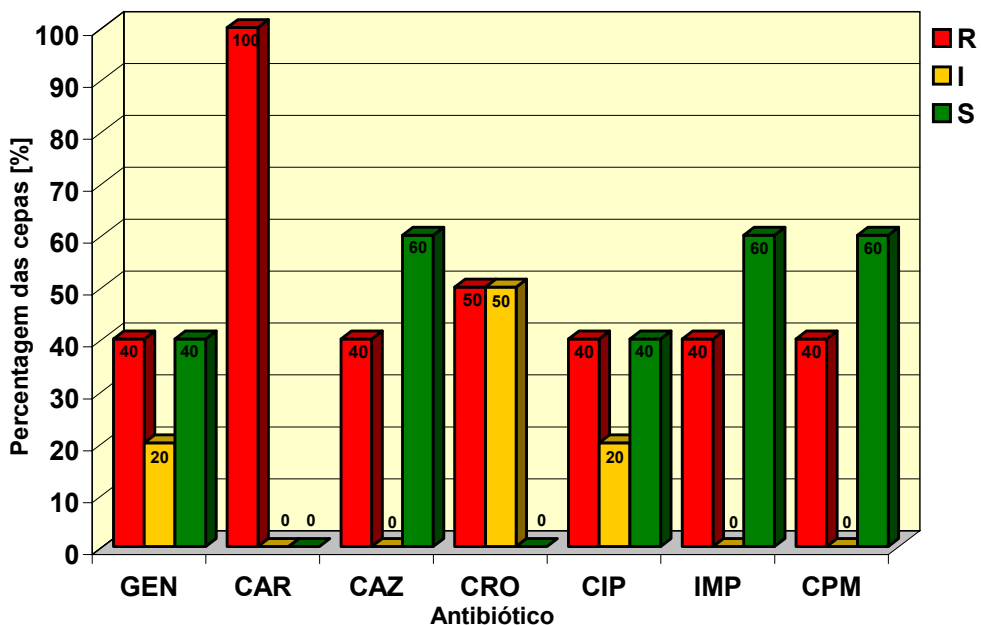


Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.37: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos resíduos sólidos urbanos de entrada, em três pools de colônias**

Para os resíduos da co-disposição (Figura 5.38), os resultados foram: resistência à carbenicilina (100%), seguida por ceftriaxona (50%) e gentamicina, ceftazidima, ciprofloxacina, imipenem e cefepime (40%).

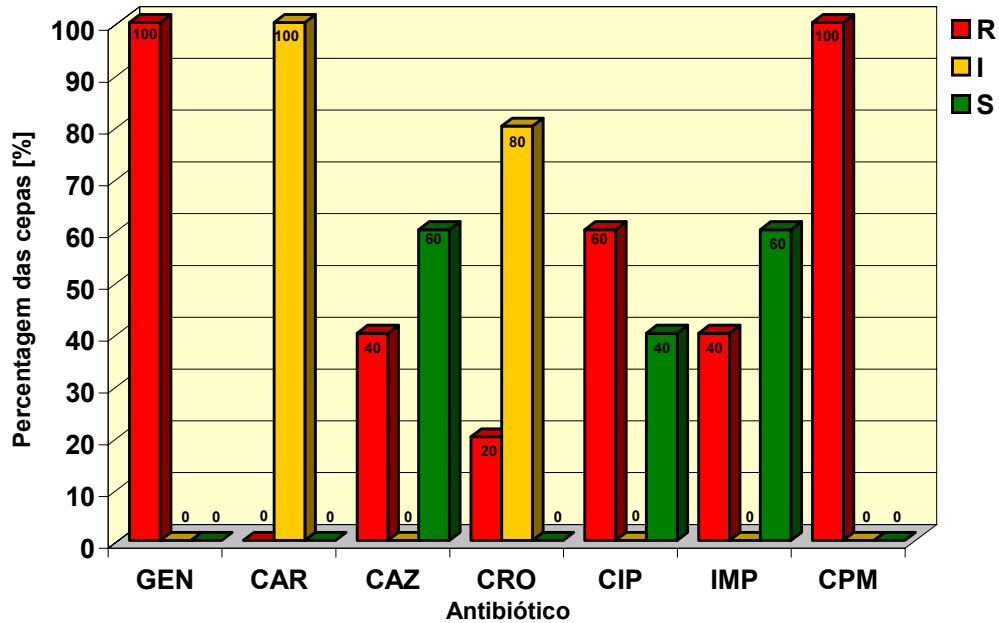


Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; Com/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.38: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos resíduos com co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) de entrada, em pool de colônias**

Os resíduos de serviços de saúde de entrada (Figura 5.39) apresentaram 100 % de resistência à gentamicina e ao cefepime. Sensibilidade intermediária foi registrada à carbenicilina (100 %) e à ceftriaxona (80 %). Sensibilidade de 60 % foi registrada para ceftazidima e imipenem, seguida da ciprofloxacina (40 %).



Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.39: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos resíduos de serviços de saúde de entrada, em três *pools* de colônias**

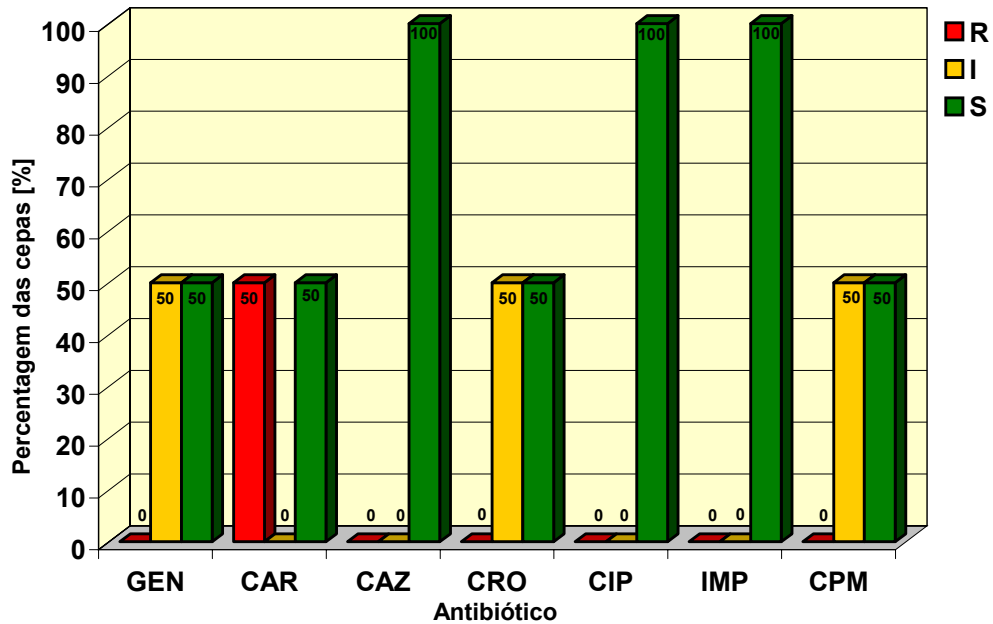
Não houve ocorrência de *P. aeruginosa* nos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde ao final do experimento.

Nos resíduos da co-disposição, deu cultura positiva somente nas amostras de dois reatores, L2COD E L3COD. Portanto, o resultado apresentado é média de dois *pools* de colônias típicas (Figura 5.40).

Foi registrada resistência somente ao antibiótico carbenicilina (50 %).

Observou-se sensibilidade intermediária de 50 % à gentamicina, à ceftriaxona e ao cefepime. Houve 100 % de sensibilidade à ceftazidima, à ciprofloxacina e ao imipenem, e de 50 % à gentamicina, à carbenicilina e ao cefepime.





Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenecilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.40: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos resíduos da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) ao final do experimento, em dois *pools* referentes aos reatores L2COD E L3COD**

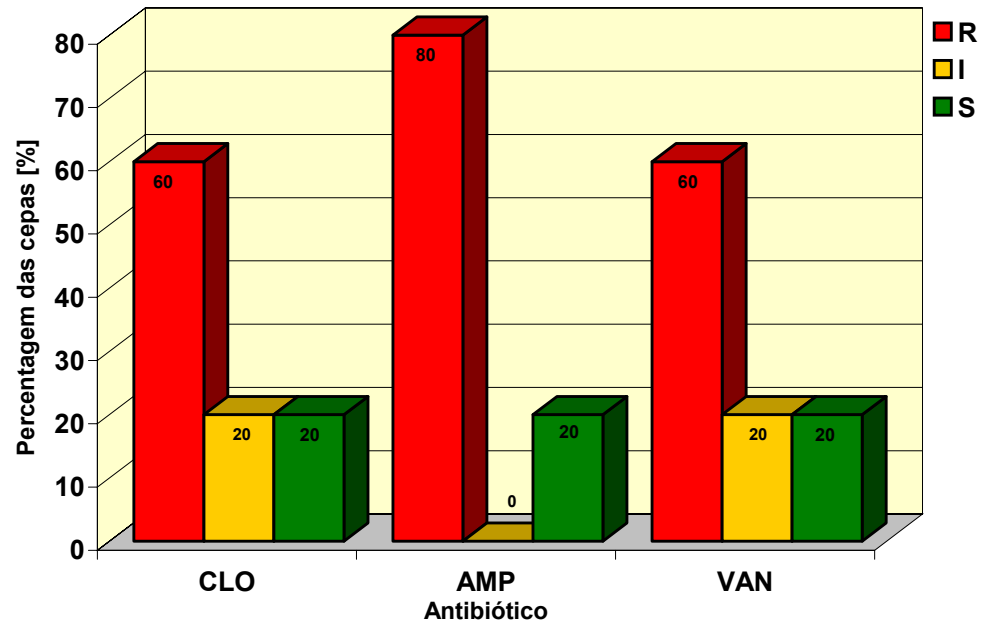
### 5.3.2.3.3 Enterococos

Embora não se tenha resultados de susceptibilidade a antibióticos para enterococos nos resíduos sólidos de entrada, o teste foi feito ao final do experimento, pelo fato de ter sido o microrganismo prevalente nos líquidos lixiviados acrescido de sua importância na saúde pública. Foram utilizados os antibióticos usuais em clínica médica para tratamento de pacientes com doenças infecciosas causadas por esse microrganismo.

Para os resíduos sólidos urbanos ao final do experimento os resultados de sensibilidade aos antibióticos foram:

- resistência ao cloranfenicol (60 %), ampicilina (80 %) e vancomicina (60 %);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (20 %) e a vancomicina (20 %);
- 20 % de sensibilidade ao cloranfenicol, à ampicilina e à vancomicina.

Na Figura 5.41 mostra-se o perfil de sensibilidade dos enterococos aos antibióticos selecionados.

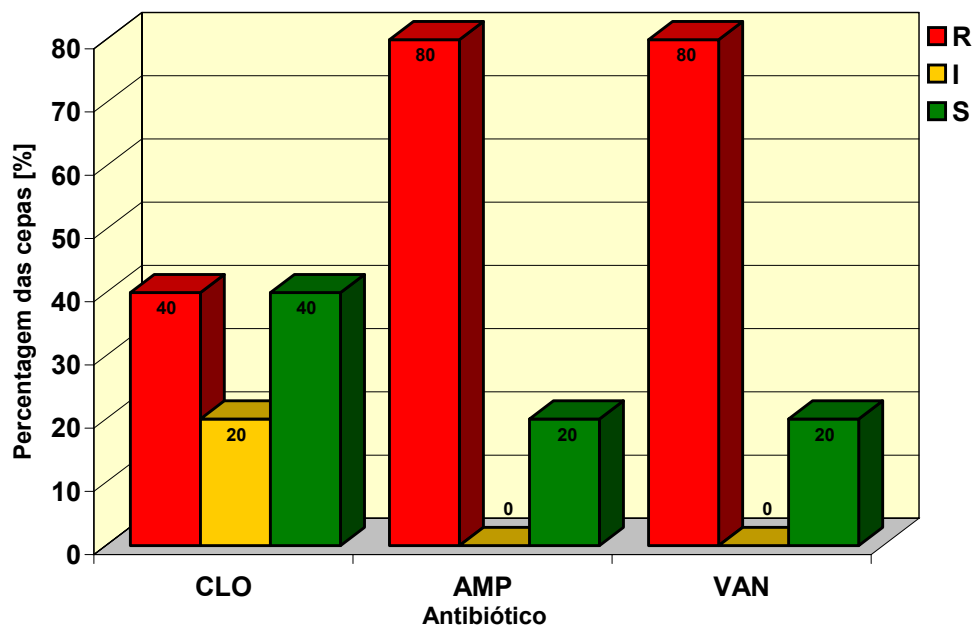


Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.41: Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos dos resíduos sólidos urbanos ao final do experimento, em pool de colônias**

Para os resíduos da co-disposição ao final do experimento os resultados de sensibilidade aos antibióticos para os enterococos foram (Figura 5.42):

- resistência ao cloranfenicol (40 %), ampicilina (80 %) e vancomicina (80 %);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (20 %);
- sensibilidade ao cloranfenicol (40 %), à ampicilina (20 %) e à vancomicina (20 %).

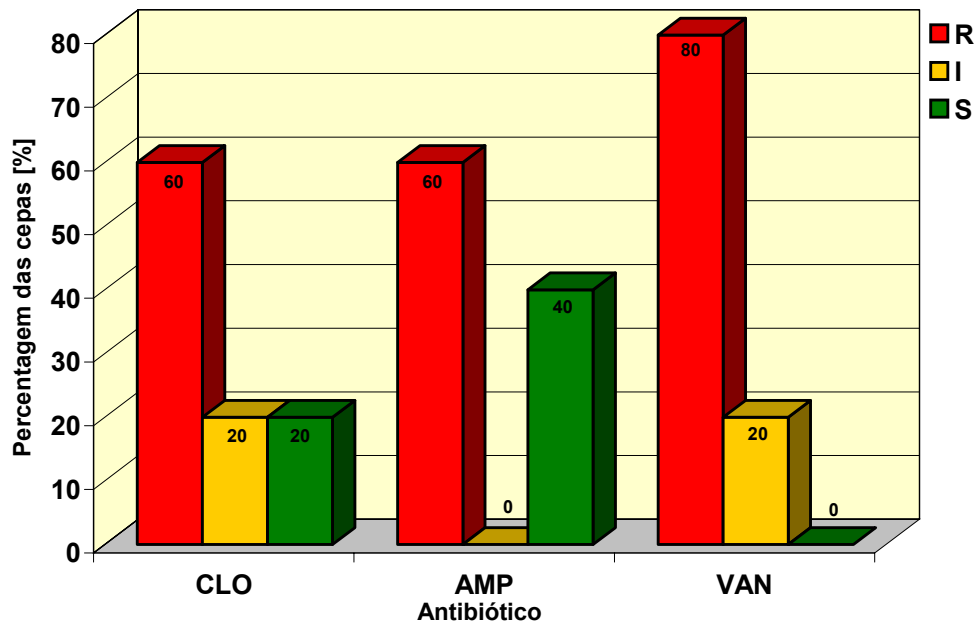


Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.42: Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos dos resíduos da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) ao final do experimento, em pool de colônias**

Para os resíduos de serviços de saúde ao final do experimento os resultados de sensibilidade aos antibióticos para os enterococos foram (Figura 5.43):

- resistência ao cloranfenicol (60 %), à ampicilina (60 %) e à vancomicina (80 %);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (20 %) e à vancomicina (80 %);
- sensibilidade ao cloranfenicol (20 %), à ampicilina (40 %).



Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.43: Perfil médio da susceptibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos dos resíduos de serviços de saúde ao final do experimento, em pool de colônias**

Portanto, observa-se que houve positividade com relação ao marcador de multirresistência para enterococos (vancomicina), para os três tipos de resíduos, assim como para a droga alternativa, o cloranfenicol.

A presença de linhagens multirresistentes de enterococos nos resíduos sólidos, seja ele de quaisquer origens, é importante, por ser um microorganismo de importância crescente como causa de infecção e superinfecção em pacientes hospitalizados.

### 5.3.3 Análise dos líquidos lixiviados

Nesta sessão apresentam-se os gráficos de série contendo a média dos resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos para os líquidos lixiviados de cada tipo de resíduo, durante o tempo de aterramento. Os resultados laboratoriais são apresentados no Anexo 5. No Anexo 6 constam os resultados do antibiograma.

A estatística descritiva é apresentada no Anexo 7. Os resultados dos intervalos de confiança foram calculados com coeficiente de confiança igual a 95 %.

As comparações feitas basearam-se nos resultados apresentados nas tabelas constantes no Anexo 8, onde os parâmetros monitorados foram comparados com os seguintes fatores: tempo de aterramento dos resíduos, linha (1, 2, 3, 4 e 5), reator (todos os 15), tipo do resíduo (RSU, COD e RSS), correção da umidade dos resíduos para 80% (sim ou não), ocorrência de chuva nos 5 dias anteriores à coleta das amostras (sim ou não).

Com o objetivo de analisar como as variáveis físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados se relacionam, foi feito o cálculo de correlação de Pearson, cujos resultados são apresentados em uma matriz de correlação com os respectivos níveis de significância de cada par de parâmetros mensurados no experimento. Dessa forma, obteve-se indicativos da existência ou não de associação significativa entre duas variáveis e se a correlação é positiva ou negativa . A matriz de correlação consta do Anexo 9.

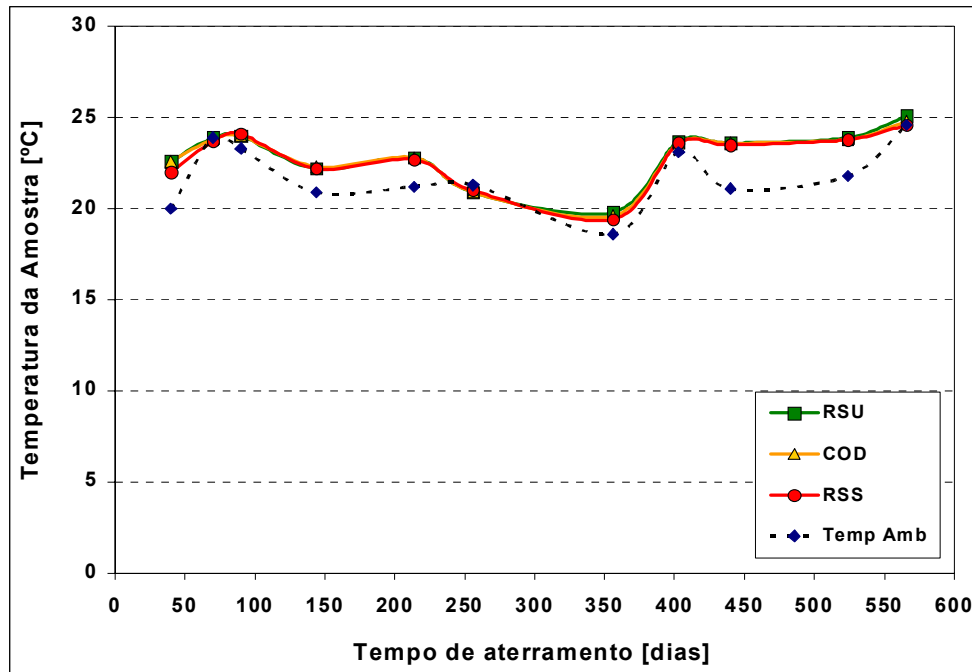
### 5.3.3.1 Parâmetros físico-químicos

Ao final da apresentação dos resultados são apresentados gráficos elaborados com os parâmetros físico-químicos para cada tipo de resíduo, a fim de visualização global das modificações ocorridas em função do tempo de aterramento dos resíduos.

#### 5.3.3.1.1 Temperatura da amostra

Os valores médios da temperatura das amostras de líquidos lixiviados foram:  $23,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  para os RSU;  $22,9 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  para os resíduos da COD; e  $22,8 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  para os RSS. Estatisticamente não há diferença significativa entre estes valores.

Na Figura 5.44, mostra-se a evolução dos gradientes médios da temperatura das amostras e ambiente, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos. A temperatura das amostras de uma maneira geral foi maior que a do ambiente.



**Figura 5.44: Temperatura média das amostras de líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em °C**

Houve diferença estatística no fator de comparação temperatura da amostra com relação ao tempo de aterramento e a ocorrência de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados, pois os valores-p do teste para estes fatores foram menores que 0,05.

As diferenças significativas para o fator “tempo de aterramento”, sob o ponto de vista estatístico, resultaram em 5 agrupamentos que variaram entre a temperatura média mínima de 19,6°C e máxima de 24,8°C.

A ocorrência de chuva nos 5 dias anteriores à coleta de líquidos lixiviados interferiu na temperatura das amostras em uma associação positiva, quando gradientes maiores de temperatura foram registrados ( $23,2^{\circ}\text{C} \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ) diferentemente do que ocorreu na ausência de chuva, quando a temperatura média das amostras foi de  $22,4^{\circ}\text{C} \pm 0,6^{\circ}\text{C}$ . O registro de aumento da temperatura das amostras nos dias em que houve aporte de chuva pode indicar uma maior atividade microbiológica causada pelo aumento da umidade dos resíduos.

A temperatura mínima registrada nas amostras de líquidos lixiviados foi de 16,4°C e máxima de 26,2°C para os casos de não ocorrência de chuva, e de 19,0°C e 25,4°C para quando houve chuva nos 5 dias anteriores à coleta.

Como os valores-p para os demais fatores foram maiores que 0,05 pode-se concluir, com 95 % de confiança, que não houve diferença significativa estatisticamente da temperatura da amostra entre as linhas, os 15 reatores, os tipos de resíduos e entre os reatores com correção de

umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3).

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

- Associação positiva perfeita da temperatura da amostra com o pH e ocorrência de chuva.
- Associação negativa perfeita da temperatura da amostra com: Eh, condutividade, DQO e coliformes termotolerantes.

Não há correlação da temperatura da amostra com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.1.2 Potencial hidrogeniônico - pH

O valor médio de pH dos líquidos lixiviados foi de  $5,8 \pm 0,1$  para os RSU,  $5,7 \pm 0,1$  para os resíduos da COD e  $5,6 \pm 0,2$  para os RSS.

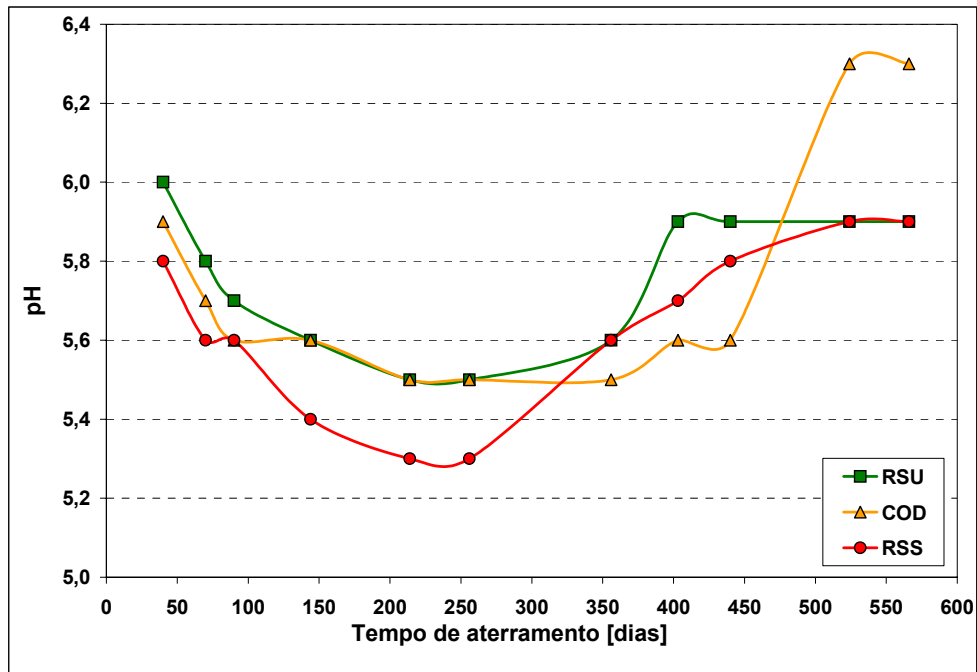
Houve um aumento de uma a duas unidades do gradiente de pH, com relação às respectivas amostragens anteriores, e valores neutros de pH foram atingidos naturalmente nos reatores citados na Tabela 5.14. Este fato indica que ocorreu uma queda nas concentrações dos ácidos orgânicos, com início da fase metanogênica. O forte odor dos líquidos lixiviados provenientes desses reatores indicava a presença de gases. Os valores de pH foram mantidos em torno de 7 (neutro) até o fim das amostragens, aos 566 dias de aterramento dos resíduos.

**Tabela 5.14:**  
**Reatores que tiveram o pH na faixa neutra**

Reator	Tempo de aterramento [dias]	pH
L1RSU	403	7,1
L1COD	524	7,3
L1RSS	356	6,7
L4COD	524	7,3
L4RSS	440	6,9

Entre 150 e 300 dias de aterramento, os líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde tiveram pH ligeiramente mais ácido do que os urbanos e da co-disposição. Mesmo assim, não há diferença de pH significativa estatisticamente entre os tipos de resíduos considerados.

Na Figura 5.45 mostra-se o perfil médio dos gradientes de pH em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.



**Figura 5.45: Evolução do gradiente médio de pH nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos**

Há diferenças significativas, sob o ponto de vista estatístico, no pH dos líquidos lixiviados com relação ao tempo de aterramento, origem dos resíduos sólidos urbanos, entre as linhas e entre os reatores, pois os valores-p do teste para estes fatores de comparação foram menores que 0,05.

Os gradientes médios de pH variaram de 5,4 a 6,0 em função do tempo de aterramento (com 3 grupos distintos), de 5,5 (Linha 3) a 6,1 (Linha 1) entre as linhas (com 3 grupos distintos), e de 5,2 (L3RSS) a 6,2 (L1RSS) entre os reatores (com 5 grupos distintos). De acordo com a origem dos resíduos sólidos urbanos, o pH médio variou de 5,5 a 6 (com 2 grupos distintos), sendo que o maior valor registrado foi para o Distrito V15B.

Como os valores-p para os demais fatores são maiores que 0,05 conclui-se com 95 % de confiança que não há diferença de pH entre eles. Logo, estatisticamente, os valores de pH são iguais entre os Tipos de resíduos, os Reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3). A ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados também não interferiu no gradiente de pH.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

- Associação positiva perfeita do pH com *C. perfringens* e temperatura da amostra.
- Associação negativa perfeita do pH com o Eh, ou seja, os maiores valores de Eh são registrados em valores baixos de pH.

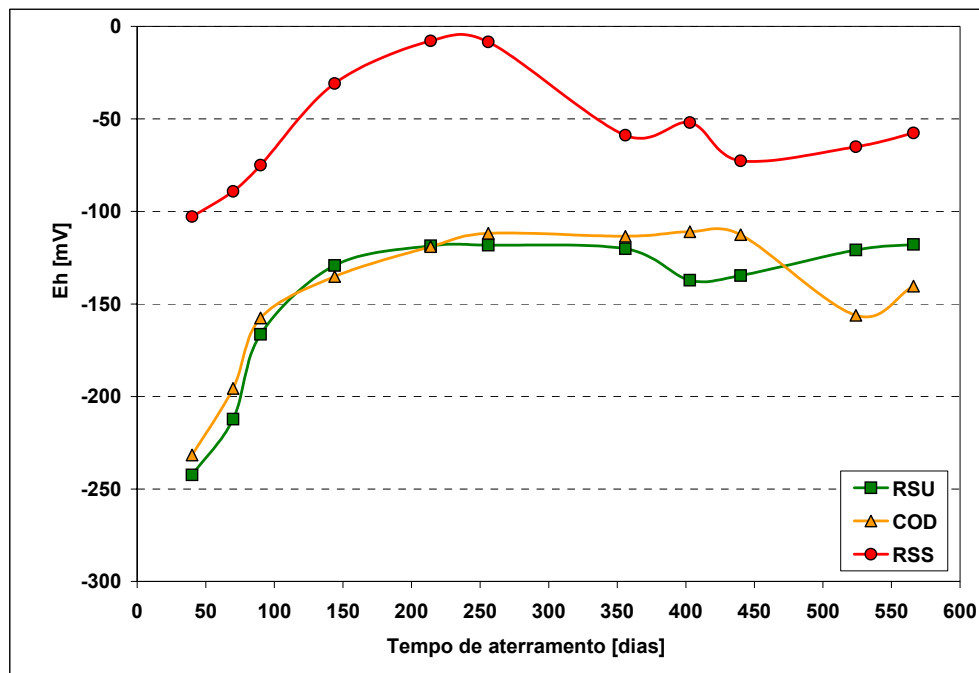
Não há correlação do pH com os demais fatores de comparação.

### 5.3.3.1.3 Potencial de oxi-redução - Eh

Os valores médios do potencial de oxi-redução dos líquidos lixiviados foi de  $-147 \pm 13,6$  mV para os RSU; de  $-144 \pm 12,6$  mV para os resíduos da COD; e de  $-56 \pm 16$  mV para os RSS.

Os resíduos sólidos urbanos e os da co-disposição apresentaram gradientes de Eh mais negativos (meio mais redutor) que os registrados para os líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde.

Na Figura 5.46, mostra-se o perfil médio dos gradientes de Eh em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.



**Figura 5.46: Evolução do gradiente médio de Eh nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mV**

Há diferença estatisticamente significativa do potencial de oxi-redução dos líquidos lixiviados durante o tempo de aterramento, origem dos resíduos sólidos urbanos, entre os reatores, os resíduos e a ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados, pois os valores - p do teste para estes fatores foram menores que 0,05.

Com relação a origem dos resíduos sólidos urbanos houve a formação de dois grupos distintos. Os menores valores médios ocorreram para os resíduos do distrito de coleta V15B, seguido pelo V2B. O maior valor médio foi para o distrito de coleta V13A (Anexo 7.5).



O valor médio mínimo de Eh foi registrado na primeira coleta de líquido lixiviado (-198,6 mV), aos 40 dias de aterramento, e o máximo na sexta coleta (-79,5 mV), aos 256 dias de aterramento. Ao total, são 4 grupos distintos sob o ponto de vista estatístico.

Na comparação feita entre os reatores, o gradiente de Eh foi mais negativo nos líquidos lixiviados do reator L1RSU (-168,9 mV) e menos negativo no reator L2RSS (-15,7 mV). Há 5 grupos que têm gradientes distintos de Eh.

O fator chuva interferiu nos gradientes de Eh em uma associação negativa, ou seja, menores valores de Eh foram registrados quando houve chuva.

Como os valores-p para os demais fatores são maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferença entre eles. Logo, estatisticamente, os valores de Eh são iguais entre as linhas e entre os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3).

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

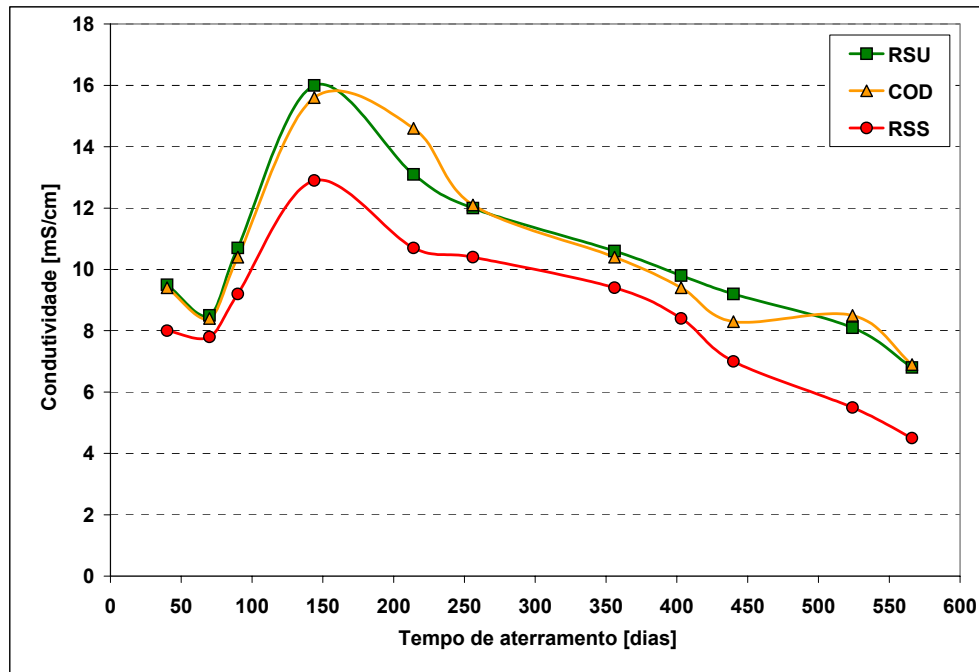
- Associação positiva perfeita do Eh com a DQO.
- Associação negativa perfeita do Eh com o pH, *Clostridium perfringens* e temperatura da amostra.

Não há correlação do potencial redox com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.1.4 Condutividade

A condutividade média nos líquidos lixiviados foi de  $10,4 \pm 0,85$  mS/cm para os RSU, de  $10,4 \pm 0,88$  mS/cm para a COD e de  $8,5 \pm 0,68$  mS/cm para os RSS.

Na Figura 5.47, mostra-se o perfil médio dos gradientes de condutividade em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.



**Figura 5.47: Evolução do gradiente médio da condutividade dos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mS/cm**

Sob o ponto de vista estatístico, os valores da condutividade dos líquidos lixiviados são significativamente diferentes com relação ao tempo de aterramento e o tipo de resíduo, pois os valores-p do teste para estes fatores de comparação foram menores que 0,05.

Com relação ao tempo de aterramento, as diferenças significativas resultaram em 7 agrupamentos estatisticamente iguais de gradientes de condutividade, que variaram entre os valores máximo de 6,1 mS/cm (aos 566 dias) e mínimo de 14,8 mS/cm (aos 144 dias).

Quanto aos tipos de resíduos, estatisticamente não há diferença entre os valores de condutividade dos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos ( $10,4 \pm 0,85$  mS/cm) e os da co-disposição ( $10,4 \pm 0,88$  mS/cm), sendo que ambos diferem dos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde, o qual tem valores significativamente menores ( $8,5 \pm 0,68$  mS/cm).

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir, com 95% de confiança, que não há diferenças nos valores de condutividade dos líquidos lixiviados quando são comparadas entre si as linhas, os reatores, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

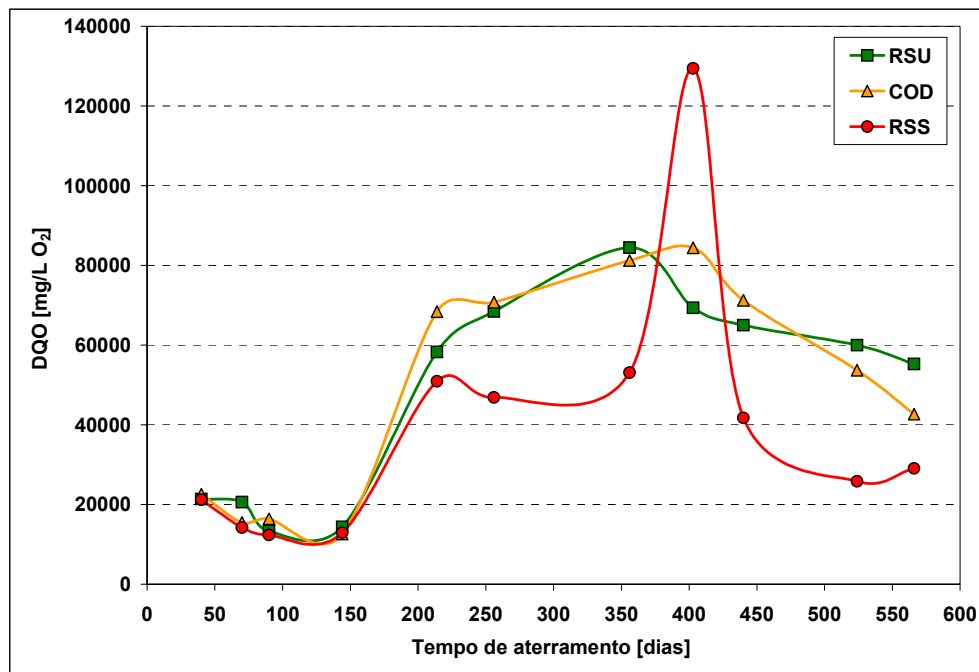
- Associação positiva perfeita da condutividade com os coliformes termotolerantes.
- Associação negativa perfeita da condutividade com a temperatura da amostra.

Não há correlação da condutividade com os demais fatores de comparação.

### 5.3.3.1.5 Demanda Química de Oxigênio - DQO

As concentrações médias de DQO nos líquidos lixiviados de cada tipo de resíduo foram:  $4,8 \times 10^4 \pm 7,7 \times 10^3$  mg/L para os RSU;  $4,9 \times 10^4 \pm 8,7 \times 10^3$  mg/L para os da COD; e  $4,0 \times 10^4 \pm 1,7 \times 10^4$  mg/L para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

Na Figura 5.48, mostra-se a evolução da DQO, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos. Acredita-se que o pico observado próximo aos 400 dias de aterramento, para os resíduos de serviços de saúde, se deva possivelmente a um desvio de análise já que este ponto saiu totalmente da tendência da curva e também levando-se em consideração que a proporção de resíduos degradáveis é muito maior nos resíduos sólidos urbanos e nos da co-disposição.



**Figura 5.48: Evolução da DQO nos líquidos lixiviados em função do tempo de aterramento dos resíduos, em mg/L**

Os valores da DQO variaram em relação ao tempo de aterramento (valor-p do teste menor que 0,05). As diferenças significativas sob o ponto de vista estatístico, resultaram em 5 agrupamentos com concentrações médias de DQO semelhantes, que variaram entre  $1,3 \times 10^4$  mg/L, aos 144 dias de aterramento dos resíduos, a  $9,4 \times 10^4$  mg/L, aos 403 dias de aterramento.

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir, com 95% de confiança, que não há diferenças nos valores de DQO nos líquidos lixiviados quando são comparadas as linhas, os reatores, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os reatores que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas têm-se:

- Associação positiva perfeita da DQO com o Eh.
- Associação negativa perfeita da DQO com a temperatura da amostra e a ocorrência de chuva.

Não há correlação da demanda química de oxigênio com os demais fatores de comparação.

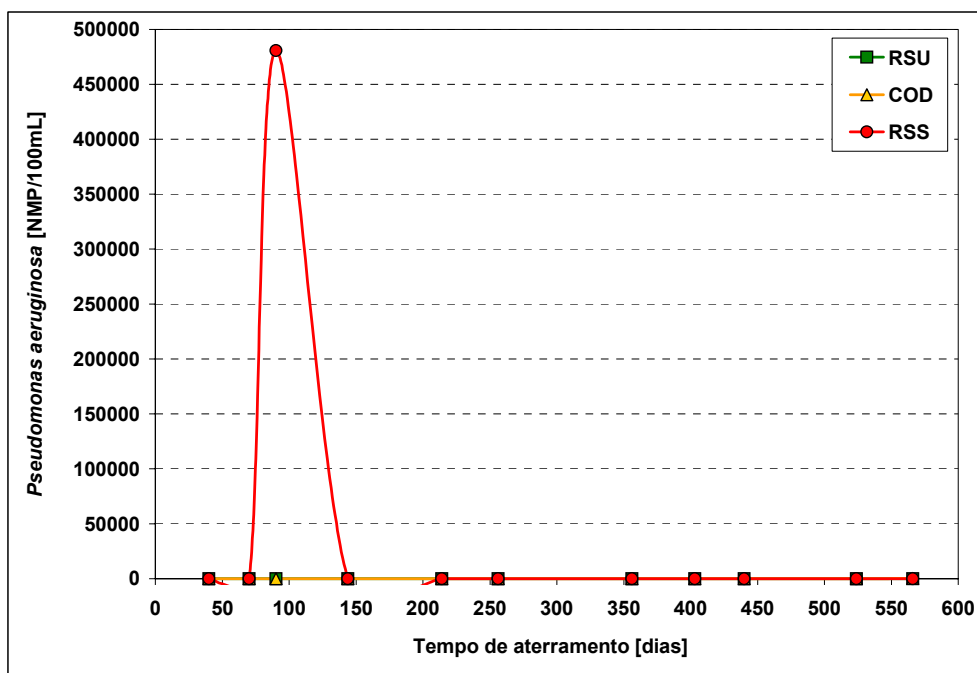
### 5.3.3.2 Parâmetros microbiológicos

#### 5.3.3.2.1 *Pseudomonas aeruginosa*

A concentração média de *P. aeruginosa* nos líquidos lixiviados foi de  $0 \leq \mu_{RSU} \leq 38$  NMP/100 mL para os RSU, de  $0 \leq \mu_{COD} \leq 62$  NMP/100 mL para a COD e de  $0 \leq \mu_{RSS} \leq 1,3 \times 10^5$  NMP/100 mL para os RSS.

Durante o tempo de aterramento, somente as seguintes amostras de líquidos lixiviados deram positividade para *P. aeruginosa*: 2L2RSS ( $2,3 \times 10^2$  NMP/100 mL), 3L2RSS ( $2,4 \times 10^6$  NMP/100 mL), 3L4RSS ( $3,5 \times 10^3$  NMP/100 mL), 11L1RSS ( $3,0 \times 10^2$  NMP/100 mL), 11L5RSU ( $7,0 \times 10^2$  NMP/100 mL), 11L5COD ( $1,1 \times 10^3$  NMP/100 mL) e 11L5RSS ( $3,0 \times 10^2$  NMP/100 mL).

Na Figura 5.49, mostra-se o perfil médio da concentração de *P. aeruginosa* nos líquidos lixiviados, em função do tempo de aterramento dos resíduos.



**Figura 5.49: Perfil médio da concentração de *P. aeruginosa* nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100 mL**

Mesmo com o pico de concentração de *P. aeruginosa* alcançado na amostra 3L2RSS, na ordem de  $10^6$  NMP/100 mL, como os valores-p dessa variável para todos os fatores de comparação foram maiores que 0,05, pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferença na densidade populacional do microrganismo, sob o ponto de vista estatístico, entre os fatores considerados, a saber: tempo de aterramento, linhas, reatores, resíduos, reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

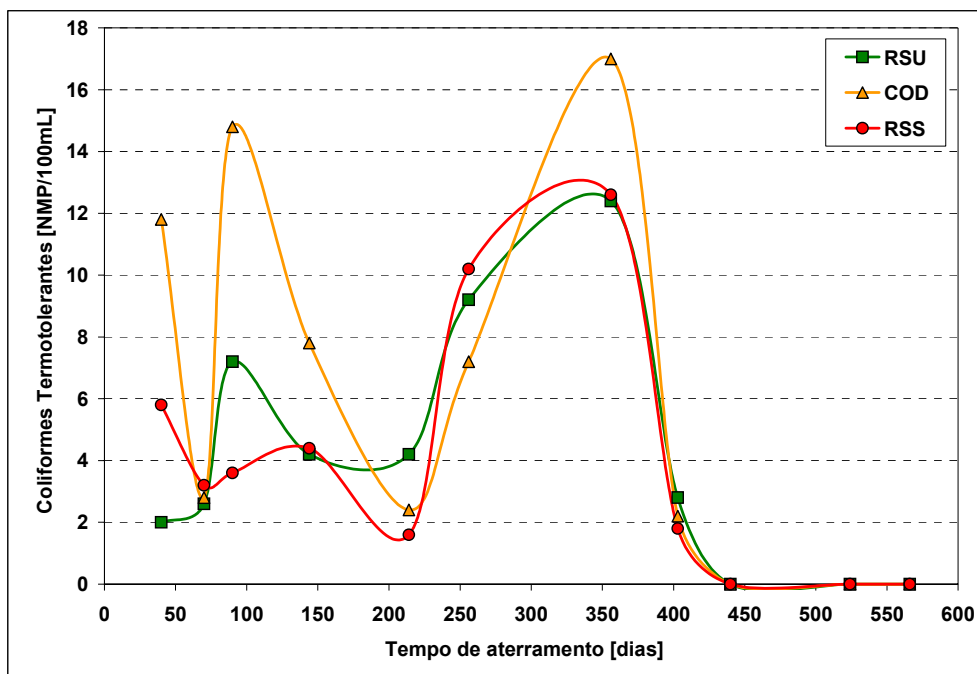
Não há associação de *P. aeruginosa* com os demais fatores de comparação.

#### 5.3.3.2.2 Coliformes termotolerantes

A concentração média dos coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados foi de  $4,1 \pm 1,6$  NMP/100 mL para os RSU, de  $6 \pm 2,7$  NMP/100 mL para a COD e de  $3,9 \pm 1,8$  NMP/100 mL para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A densidade da população dos coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados manteve-se baixa durante todo o experimento, oscilando entre ausente e no máximo 23 NMP/100 mL para os resíduos sólidos urbanos, 50 NMP/100 mL para os resíduos da co-disposição e 23 NMP/100 mL para os resíduos de serviços de saúde.

Na Figura 5.50, mostra-se o perfil da concentração dos coliformes termotolerantes, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos. Pelo gráfico, pode-se observar que nas três últimas coletas, esses microrganismos permaneceram ausentes nos líquidos lixiviados de todos os resíduos.



**Figura 5.50: Perfil médio da concentração de coliformes termotolerantes nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100 mL**

A densidade populacional dos coliformes termotolerantes variou em relação ao tempo de aterramento, linhas e origem dos resíduos sólidos urbanos (valor-p do teste menor que 0,05).

As diferenças significativas, sob o ponto de vista estatístico, resultaram em 4 agrupamentos distintos. A variação foi desde a ausência do microrganismo, registrada a partir da nona coleta, aos 440 dias de aterramento e mantida até a última coleta (566 dias de aterramento), a 14 NMP/100 mL aos 356 dias de aterramento, referente à sétima coleta.

Entre as linhas, a variabilidade resultou em 2 grupos, com os valores médios mínimo de  $2,8 \times 10^2$  NMP/100 mL, na Linha 5, e máximo de  $7,9 \times 10^2$  NMP/100 mL, na Linha 4.

Com relação a origem dos resíduos sólidos urbanos, houve a formação de 2 grupos distintos. Os menores valores médios foram registrados para os distritos de coleta V2B e V13A e o maior valor para o distrito V15B.

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças na densidade populacional dos

coliformes termotolerantes presentes nos líquidos lixiviados entre os reatores, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas, observa-se para os coliformes termotolerantes:

- Associação positiva perfeita com a condutividade e *C. perfringens*.
- Associação negativa perfeita com a temperatura da amostra.

Não há correlação de coliformes termotolerantes com os demais fatores de comparação.

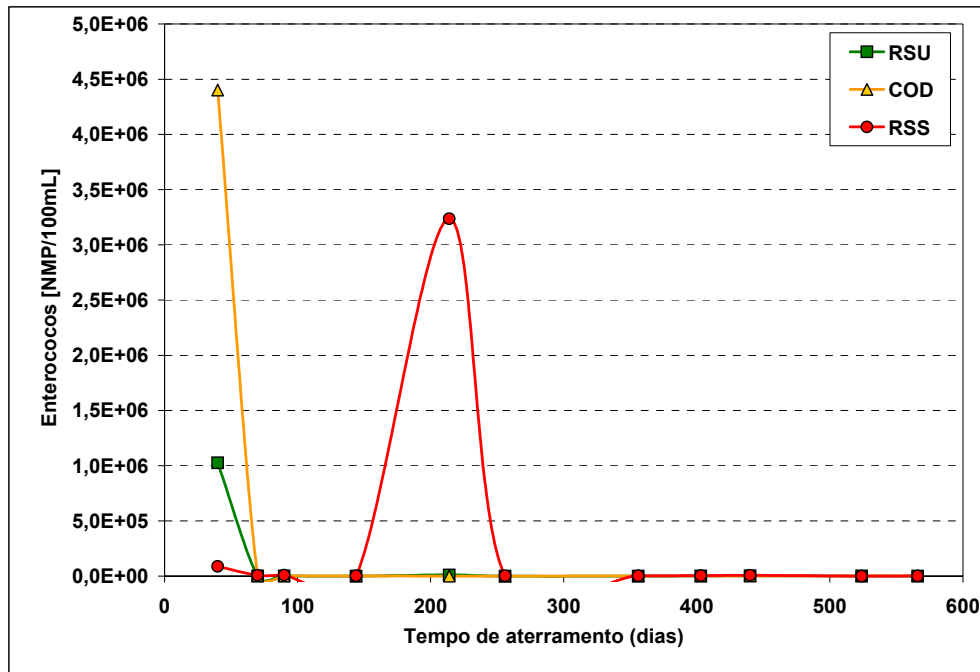
#### 5.3.3.2.3 Enterococos

A concentração média dos enterococos nos líquidos lixiviados foi de  $0 \leq \mu_{RSU} \leq 2,8 \times 10^5$  NMP/100 mL para os RSU, de  $0 \leq \mu_{COD} \leq 1,2 \times 10^6$  NMP/100 mL para a COD e de  $0 \leq \mu_{RSS} \leq 9 \times 10^5$  NMP/100 mL para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.

A densidade da população dos enterococos nos líquidos lixivados variou de ausente aos valores médios máximos de  $5,1 \times 10^6$  NMP/100 mL para os resíduos sólidos urbanos,  $2,2 \times 10^7$  NMP/100 mL para os da co-disposição e  $1,6 \times 10^7$  NMP/100 mL para os de serviços de saúde.

Dos microrganismos pesquisados nas 11 coletas de líquidos lixiviados, os enterococos foram os mais persistentes, independentemente da origem do resíduo (RSU, COD ou RSS) e os que tiveram os maiores valores de concentração. Na literatura há relatos sobre a maior resistência apresentada pelos enterococos em condições ambientais adversas e mesmo aos processos de tratamentos de água, em comparação com os coliformes totais e termotolerantes (CETESB, 1998; INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000).

Na Figura 5.51, mostra-se o perfil da concentração dos enterococos, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.



**Figura 5.51: Perfil médio da concentração dos enterococos nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em NMP/100 mL**

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança, que não há diferença significativa estatisticamente na densidade populacional dos enterococos presentes nos líquidos lixiviados durante o tempo de aterramento dos resíduos, entre os reatores, as linhas, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas, observa-se para os enterococos:

- Associação positiva perfeita com a condutividade e *C. perfringens*.
- Associação negativa perfeita com a temperatura da amostra.

Não há correlação dos enterococos com os demais fatores de comparação.

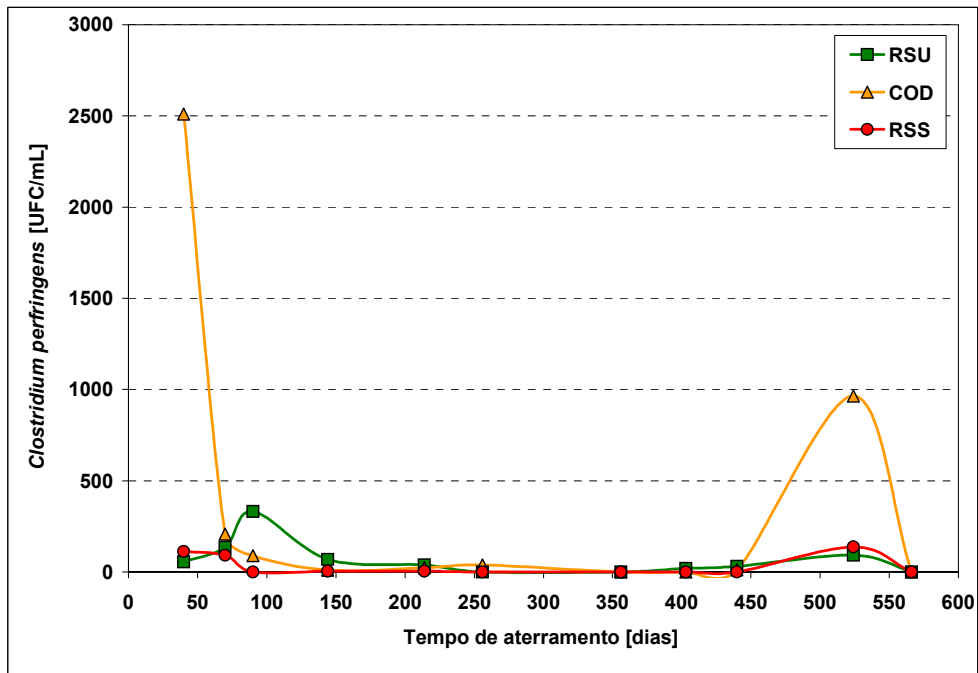
#### 5.3.3.2.4 *Clostridium perfringens*

A concentração média de *C. perfringens* nos líquidos lixiviados foi de  $70 \pm 53$  NMP/100 mL para os resíduos sólidos urbanos, de  $0 \leq \mu_{\text{COD}} \leq 802$  UFC/100 mL para os resíduos da co-disposição e de  $0 \leq \mu_{\text{RSS}} \leq 63$  UFC/100 mL para os resíduos de serviços de saúde. Embora estatisticamente não haja diferença entre esses valores, foram nos resíduos sólidos urbanos e nos da co-disposição onde ocorreu o maior número de positividade de *C. perfringens*.



A densidade populacional de *C. perfringens* nos líquidos lixivados foi desde ausente para todos os tipos de resíduos até o valor máximo de  $1,3 \times 10^3$  NMP/100 mL para os sólidos urbanos,  $1,2 \times 10^4$  NMP/100 mL para os da co-disposição e  $6,9 \times 10^2$  NMP/100 mL para os de serviços de saúde.

Na Figura 5.52, mostra-se o perfil médio da concentração de *C. perfringens*, em relação ao tempo de aterramento dos resíduos.



**Figura 5.52:** Perfil médio da concentração de *C. perfringens* nos líquidos lixiviados de células experimentais em função do tempo de aterramento dos resíduos, em UFC/mL

Como os valores-p para os demais fatores de comparação foram maiores que 0,05 pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferenças significativas estatisticamente na densidade populacional de *C. perfringens* durante o tempo de aterramento dos resíduos, entre os reatores, as linhas, os resíduos, os reatores com correção de umidade (Linhas 4 e 5) e os que não foram submetidos à correção de umidade (Linhas 1, 2 e 3), e a ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à amostragem dos líquidos lixiviados.

Pela análise de correlação de pares nos líquidos lixiviados das 11 coletas, observa-se para os *C. perfringens*:

- Associação positiva perfeita com os coliformes termotolerantes.
- Associação negativa perfeita com o potencial redox.

Não há correlação de *C. perfringens* com os demais fatores de comparação.

### 5.3.3.3 Susceptibilidade aos antimicrobianos testados

A seguir mostram-se gráficos de barra onde se pode ver a frequência ocorrida nas análises de susceptibilidade aos antimicrobianos para as amostras de resíduos sólidos de entrada e ao final do experimento e de líquidos lixiviados. Os resultados laboratoriais dos ensaios são apresentados no Anexo 6.

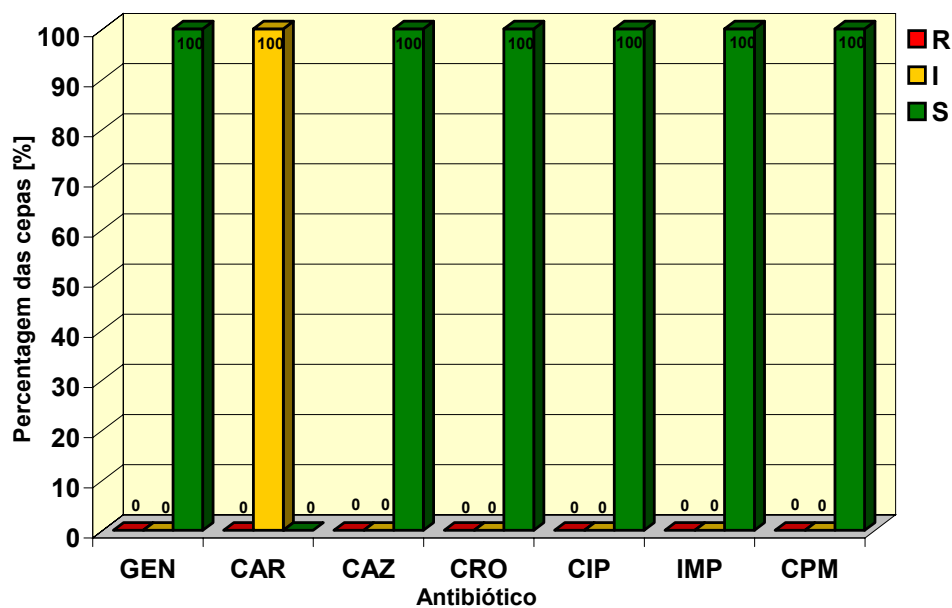
#### 5.3.3.3.1 Susceptibilidade das linhagens de *P. aeruginosa* e *S. aureus* nos líquidos lixiviados

Não houve ocorrência de *S. aureus* em amostra alguma de líquido lixiviado, logo não foi feito o antibiograma.

Os resultados de susceptibilidade aos antimicrobianos para *P. aeruginosa* serão apresentados por tipo de resíduo de onde o líquido lixiviado originou.

Houve ocorrência de *P. aeruginosa* somente em uma amostra do líquido lixiviado originário dos resíduos sólidos urbanos (11L5RSU), referente à última coleta. A amostra apresentou linhagens que foram 100 % sensíveis à Gentamicina, Ceftazidima, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Imipenem e Cefepime. Houve 100 % de sensibilidade intermediária à carbenicilina.

Na Figura 5.53 é mostrado o perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos selecionados, da amostra 11L5RSU de líquidos lixiviados, em *pool* de colônias.

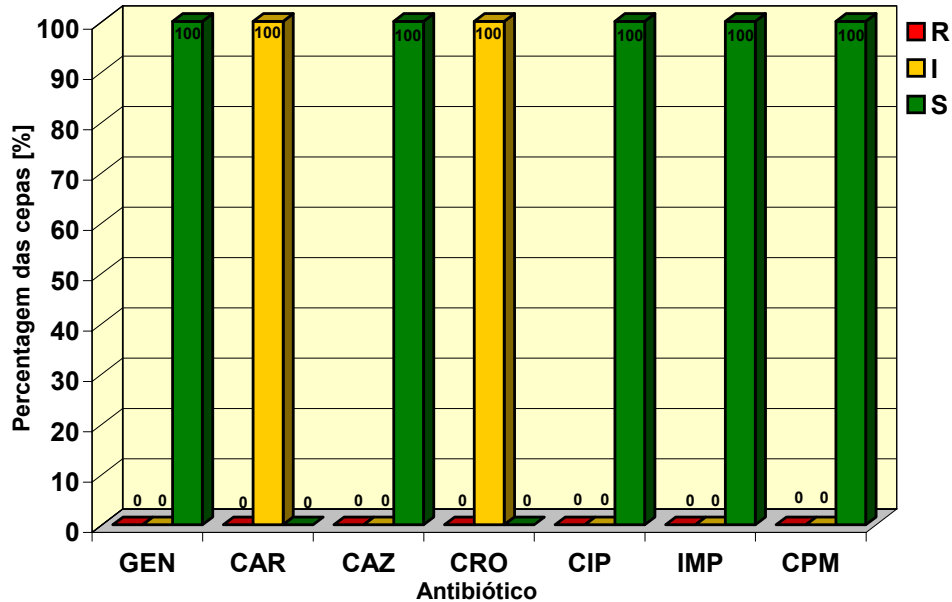


Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.53: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos, em um *pool* de colônias da amostra 11L5RSU**

Houve ocorrência de *P. aeruginosa* somente em uma amostra (11L5COD) de líquido lixiviado originário dos resíduos da co-disposição, referente à última coleta. A amostra apresentou linhagens que apresentaram 100 % de sensibilidade intermediária aos antibióticos Carbenicilina e Ceftriaxona e 100 % sensibilidade aos outros antibióticos testados (Figura 5.54).



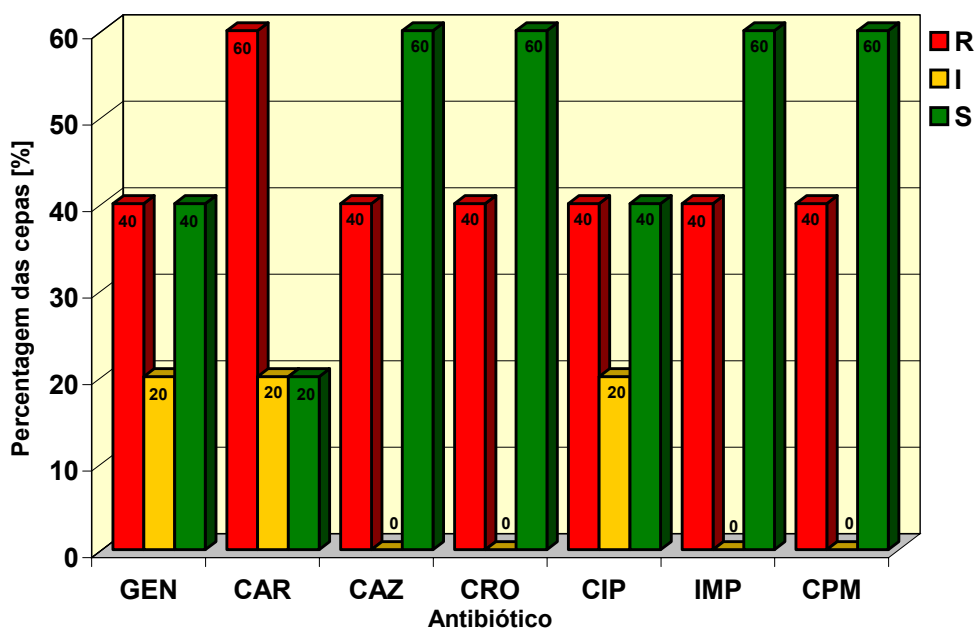
Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenicilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.54: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%), em um pool de colônias na amostra 11L5COD**

Houve ocorrência de *P. aeruginosa* em 5 amostras de líquidos lixiviados originários dos resíduos de serviços de saúde, amostras 2L2RSS, 3L2RSS, 3L4RSS, 11L1RSS e 11L5RSS.

As amostras apresentaram linhagens resistentes e sensíveis a todos os antibióticos testados e sensibilidade intermediária à Gentamicina, Carbenicilina e Ciprofloxacina (Figura 5.55).



Legenda dos antimicrobianos: GEN/Gentamicina; CAR/Carbenecilina; CAZ/Ceftazidima; CRO/Ceftriaxona; CIP/Ciprofloxacina; IMP/Imipenem; CPM/Cefepime

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.55: Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens de *P. aeruginosa* isoladas dos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde, em cinco pools de colônias, referentes às amostras 2L2RSS, 3L2RSS, 3L4RSS, 11L1RSS e 11L5RSS**

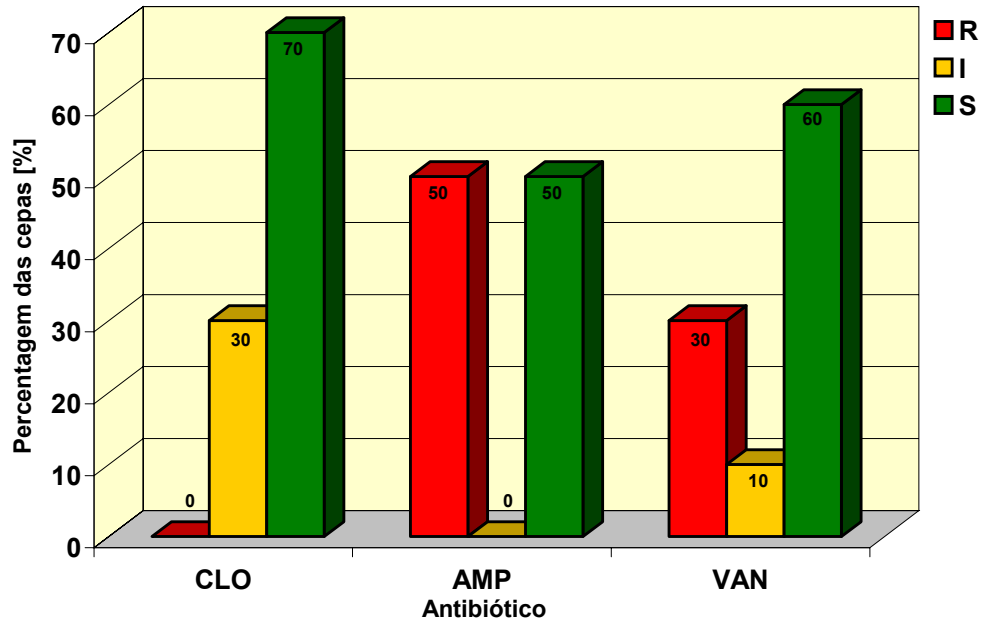
#### 5.3.3.3.2 Susceptibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos nos líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coleta

Por causa da prevalência dos enterococos nas amostras de líquidos lixiviados e importância na saúde pública, passou-se a fazer o antibiograma das amostras, a partir da nona coleta. Foram utilizados os antibióticos usuais em clínica médica para tratamento de pacientes com doença infecciosa causado por esse microrganismo.

Para os líquidos lixiviados oriundos dos resíduos sólidos urbanos o resultado é média de 10 pools de colônias típicas. Os resultados de sensibilidade aos antibióticos foram:

- resistência à ampicilina (80 %) e vancomicina (30 %);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (30 %) e à vancomicina (10 %);
- sensibilidade ao cloranfenicol (70 %), à ampicilina (50 %) e à vancomicina (60 %).

Na Figura 5.56 mostra-se o perfil médio de sensibilidade dos enterococos aos antibióticos selecionados, para os resíduos sólidos urbanos.



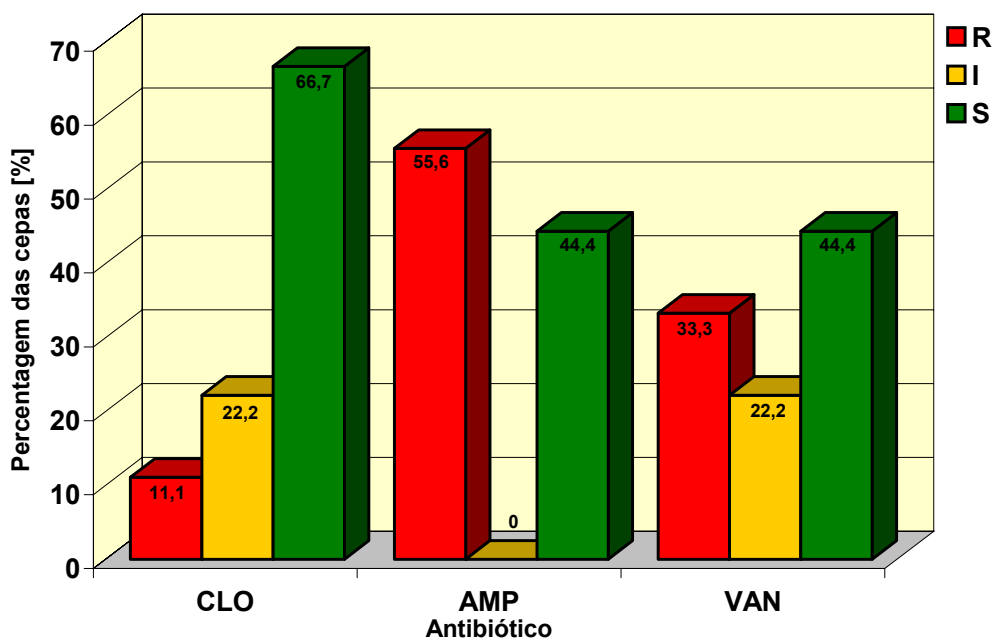
Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina  
 R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.56: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coleta, em dez *pools* de colônias**

Para os líquidos lixiviados oriundos dos resíduos da co-disposição o resultado é média de 9 *pools* de colônias típicas. Os resultados de sensibilidade aos antibióticos foram:

- resistência ao cloranfenicol (11 %), à ampicilina (56 %) e à vancomicina (33 %);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (22 %) e à vancomicina (22 %);
- sensibilidade ao cloranfenicol (68 %), à ampicilina (45 %) e à vancomicina (45 %).

Na Figura 5.57 mostra-se o perfil médio de sensibilidade dos enterococos aos antibióticos selecionados, para os resíduos da co-disposição.



Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina

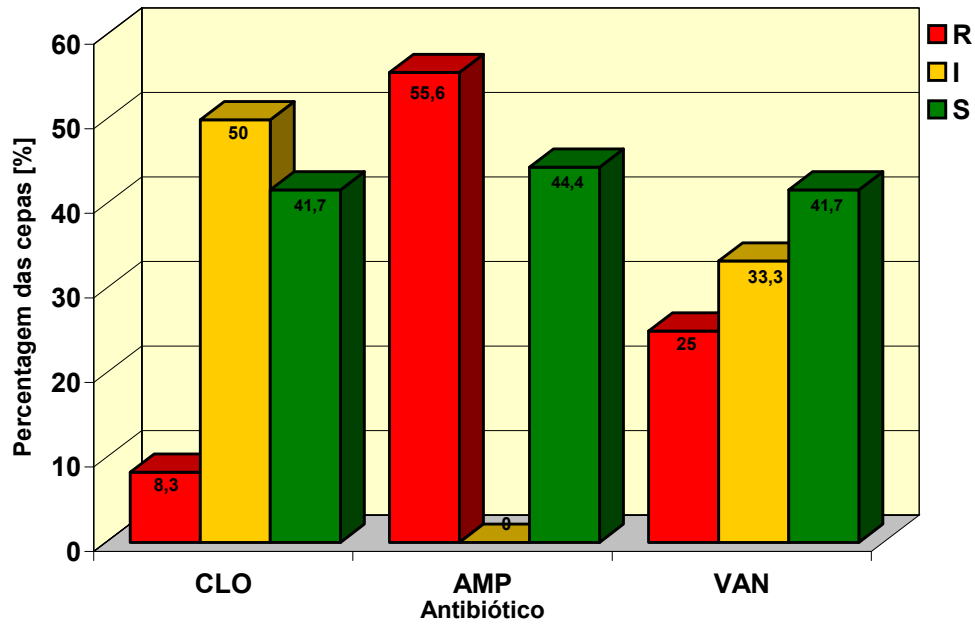
R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.57: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) na 9ª, 10ª e 11ª coleta, em nove pools de colônias**

Para os líquidos lixiviados oriundos dos resíduos de serviços de saúde o resultado é média de 12 pools de colônias típicas. Os resultados de sensibilidade aos antibióticos foram:

- resistência ao cloranfenicol (8 %), à ampicilina (56 %) e à vancomicina (25 %);
- sensibilidade intermediária ao cloranfenicol (50 %) e à vancomicina (33 %);
- sensibilidade ao cloranfenicol (42 %), à ampicilina (44 %) e à vancomicina (42 %).

Na Figura 5.58 mostra-se o perfil médio de sensibilidade dos enterococos aos antibióticos selecionados, para os resíduos de serviços de saúde.



Legenda dos antimicrobianos: CLO/Cloranfenicol; AMP/Ampicilina; VAN/Vancomicina

R: resistente I: sensibilidade intermediária S: sensível

**Figura 5.58: Perfil médio de sensibilidade aos antimicrobianos testados, das linhagens dos enterococos isoladas nos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde na 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coleta, em doze pools de colônias**

Também nos líquidos lixiviados houve positividade para o marcador de multirresistência (vancomicina) para enterococos, assim como para a droga alternativa, o cloranfenicol.

#### 5.3.3.4 Análise consolidada dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos

Inicialmente cabe ressaltar que os dados obtidos são decorrentes de um sistema em escala de laboratório e representam o que aconteceria em circunstâncias ideais para um dado volume de resíduos aterrado. Talvez, a diferença mais importante entre as medidas de laboratório e de campo é o tempo requerido para as diferentes fases de decomposição do resíduo.

Mesmo assim encontraram-se dificuldades em fazer a correlação dos resultados dessa pesquisa com a de outros pesquisadores, podendo-se enumerar algumas das possíveis causas, a saber:

- composição dos resíduos aterrados, por exemplo, a heterogeneidade e a presença de maior ou menor volume de resíduos orgânicos: por ser um experimento em escala de laboratório, os resíduos são mais bem definidos, o que não acontece na prática, em atividades de campo;
- altura da camada e o grau de compactação dos resíduos, tanto no campo como em experimentos em escala de laboratório: isso vai refletir em maior ou menor umidade dentro das células devido à possível infiltração de águas pluviais e lixiviação de substâncias presentes nos resíduos.

- camada de cobertura (tipo de compactação, material usado e espessura da camada), que pode conferir maior ou menor aporte de oxigênio e de águas pluviais dentro das células.
- idade dos líquidos lixiviados: em atividades de campo os líquidos lixiviados podem não representar um estado específico de decomposição da matéria orgânica, mas a mistura de diferentes fases, já que diariamente são aterrados resíduos frescos;
- índice pluviométrico: uma maior ou menor ocorrência de precipitação pode ocorrer e, também, a taxa de infiltração dentro das células pode ser variada. Sendo assim, os resultados das análises dos líquidos lixiviados podem ser alterados. Normalmente os resultados são publicados sem esse dado.

Todas essas causas, individualmente ou correlacionadas, podem ser motivo de discrepâncias entre os resultados dessa pesquisa com os de outros trabalhos. Por isso é necessário que os experimentos sejam muito bem descritos, a fim de que as intercomparações sejam minimamente distorcidas e reflitam ao máximo a situação real. A seguir é feita a análise consolidada dos resultados:

Nas Tabelas 5.15 e 5.16 mostram-se sucintamente os parâmetros que apresentaram valores com diferença significativa estatisticamente ( $p < 0,5$ ) e a indicação de quais parâmetros de comparação apresentaram diferença, respectivamente, de acordo com os resultados do Anexo 8.

**Tabela 5.15:**  
**Parâmetros com diferenças significativas estatisticamente, em função dos fatores de comparação**

Fatores de comparação	Parâmetros								
	T <sub>amos.</sub>	pH	Eh	Cond.	DQO	Coliformes Termot.	Enterococos	<i>C. perfringens</i>	<i>P. aeruginosa</i>
Tempo de aterramento	X	X	X	X	X	X			
Linha		X				X			
Reator		X	X						
Origem do RSU		X	X			X			
Resíduo			X	X					
Acerto da umidade									
Chuva	X		X		X				

Tempo de aterramento: máximo de 566 dias.

Linha: L1, L2, L3, L4 e L5 (cada Linha tem três reatores, RSU, COD e RSS, respectivamente)

Reator: total de 15 (5 RSU, 5 COD e 5 RSS)

Origem do resíduo urbano: 3 distritos de coleta (V15B, V13A E V2B)

Resíduo: tipo do resíduo (RSU, COD e RSS).

Acerto de umidade para 80 %: Sim/Não (Este acerto foi feito para os reatores das Linhas 4 e 5).

Chuva: refere-se a ocorrência ou não de chuva nos 5 dias anteriores à coleta de líquido lixiviado.



**Tabela 5.16:**  
**Síntese dos resultados da tabela de comparação. Variáveis que apresentaram diferença significativa estatisticamente em função do fator de comparação**

Parâmetros	Tempo aterramento	Linha	Reator	Origens	Resíduo	Umidade	Chuva
Temperatura amostra	Sim						Sim
pH	Sim	(L3, L2, L5) ≠ (L4) ≠ (L1)	(L3RSS, L5RSS, L2RSS, L3RSU, L2RSU) ≠ (L3COD, L4RSU, L5COD, L2COD) ≠ (L5RSU, L1COD) ≠ (L4COD, L4RSS) ≠ (L1RSU, L1RSS)	(V2B, V13A) ≠ (V15B)			
Eh	Sim		(L1RSU, L4COD, L3RSU, L1COD, L5COD, L2COD, L2RSU, L5RSU, L4RSU, L3COD) ≠ (L1RSS) ≠ (L4RSS) ≠ (L3RSS, L5RSS) ≠ (L2RSS)	(V15B, V2B) ≠ (V13A)	(RSU, COD) ≠ (RSS)		Sim
Condutividade	Sim				(RSS) ≠ (RSU, COD)		
DQO	Sim						Sim
Coliformes termotolerantes	Sim	(L5, L3, L2) ≠ (L1, L4)		(V2B, V13A) ≠ (V15B)			
Enterococos							
<i>C.perfringens</i>							
<i>P.aeruginosa</i>							

Observações: Não há diferença estatística significativa entre os fatores de comparação contidos entre parênteses. Há diferença significativa entre cada grupo contido entre parênteses. Os grupos estão colocados em ordem crescente com relação aos valores médios registrados para os respectivos parâmetros onde apresentam diferença.

Na Tabela 5.17 mostra-se uma síntese da matriz de correlação entre pares de variáveis (nível de significância de 0,05), somente para as variáveis associadas, de acordo com os resultados do Anexo 9.

**Tabela 5.17:**  
**Síntese da análise por correlação de pares para as variáveis com associação**

Variáveis	Tipo de associação	
	Positiva (variação direta)	Negativa (variação inversa)
Temperatura da amostra ↑	pH ↑	Eh ↓
	Chuva ↑	Condutividade ↓
	-	DQO ↓
	-	Colif. termotolerantes ↓
pH ↑	<i>C.perfringens</i> ↑	Eh ↓
	Temp. da amostra ↑	-
Eh ↑	DQO ↑	Temp. da amostra ↓
	-	pH ↓
	-	<i>C.perfringens</i> ↓
	-	Chuva ↓
Condutividade ↑	Colif. termotolerantes ↑	Temp. da amostra ↓
DQO ↑	Eh ↑	Temp. da amostra ↓
	-	Chuva ↓
Coliformes termotolerantes ↑	Condutividade ↑	Temp. da amostra ↓
	<i>C.perfringens</i> ↑	-
Enterococos ↑	Chuva ↑	-
<i>C.perfringens</i> ↑	pH ↑	Eh ↓
	Colif. termotolerantes ↑	-
<i>P. aeruginosa</i>	-	-
Ocorrência de chuva ↑	Temp. da amostra ↑	Eh ↓
	Enterococos ↑	DQO ↓

Os resultados médios das análises físico-químicas dos líquidos lixiviados foram também consolidados e são apresentados na Figura 5.59 em função do tempo de aterramento e tipo de resíduo. Por meio da visualização gráfica pode-se perceber a tendência das variações ocorridas e associações entre as variáveis, quando existente, de forma global. A seguir são comentados os resultados constantes nas Tabelas 5.15, 5.16 e 5.17.

A temperatura da amostra variou durante o tempo de aterramento quando ocorria chuva. Este resultado está de acordo com a matriz de correlação de pares, onde se observou associação perfeita positiva entre a temperatura da amostra e a ocorrência de chuva. É possível que o aumento registrado na temperatura das amostras seja decorrente de um aumento da atividade microbiana.

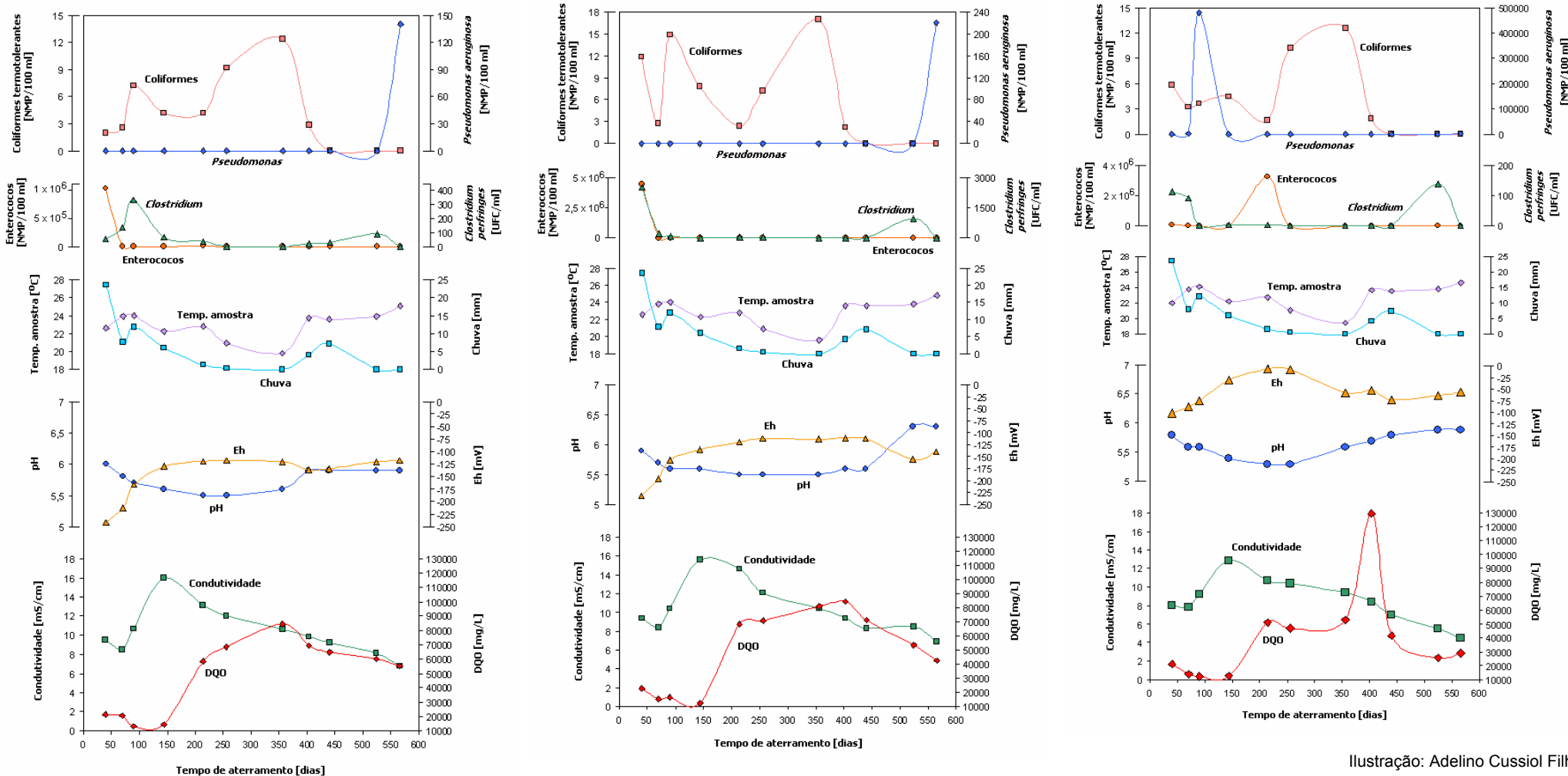


Ilustração: Adelino Cussiol Filho

Resíduos sólidos urbanos - RSU

Co-disposição de resíduos sólidos urbanos (99 %) e de serviços de saúde (1 %) - COD

Resíduos sólidos de serviços de saúde - RSS

**Figura 5.59: Evolução dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos dos líquidos lixiviados durante o tempo de aterramento dos resíduos**

As variações de pH registradas entre as linhas e entre os reatores, podem ser atribuídas principalmente à origem dos resíduos sólidos urbanos (distrito de coleta).

De acordo com PALMISANO & BARLAZ (1996), o pH dos resíduos frescos está próximo do neutro. Com a fermentação dos açúcares há um acúmulo de ácidos carboxílicos com concomitante declínio do pH. Com o consumo dos ácidos carboxílicos usado na produção de metano, há um aumento do gradiente de pH. Este comportamento pode ser visto nos gráficos da Figura 5.59, onde pode-se observar que o pH inicial dos líquidos lixiviados era perto do neutro, valores médios menores de pH aconteceram entre 200 e 250 dias de aterramento e, entre 350 e 500 dias, houve um aumento do gradiente em função do tipo do resíduo (RSU, COD e RSS).

À medida que o pH aumentou, as concentrações de DQO diminuíram. Este resultado é condizente com as mudanças de fase da degradação de ácida para metanogênica, processo no qual há aumento do pH e consumo da matéria orgânica.

A DQO dos líquidos lixiviados ficou na ordem de  $10^4$  mg/L, independentemente do tipo do resíduo, tendo alcançado os valores máximos entre 350 e 400 dias de aterramento. Este resultado está de acordo com PALMISANO & BARLAZ (1996), que afirmam que a DQO de resíduos frescos de aterro sanitário é concentrada, com valores de  $10^4$  a  $10^5$  mg/L, dependendo do grau de compactação dos resíduos. Pode-se observar uma redução drástica na concentração da matéria orgânica (DQO) presente nos líquidos lixiviados, em torno dos 400 dias do aterramento. Este resultado está coerente com o obtido por PESSIN *et al.* (1999). A associação negativa (diminuição da DQO) com a temperatura da amostra (aumento da temperatura) pode ser explicada pelo aumento da atividade dos microrganismos decompositores, favorecida pela chuva, e conseqüente aumento da população microbiana.

A associação positiva predominantemente encontrada entre a DQO e o potencial de oxirredução pode ser conferida nos gráficos da Figura 5.59, para todas as composições de resíduos, e igualmente na Figura 3.5, de POHLAND & HARPER (1985).

Segundo PALMISANO & BARLAZ (1996), quando o resíduo é aterrado, há o aporte de oxigênio associado ao resíduo e do ar atmosférico. Com a fermentação, há a depleção do oxigênio, que se torna menos disponível para as trocas de elétrons, e o potencial redox passa a ter valores mais baixos. Isso é o que se pode observar no início das curvas de Eh, por volta dos 50 dias de aterramento.

Os valores de Eh chegaram a ser mais negativos que os de POHLAND & HARPER (1985), na Figura 3.5, possivelmente devido à maior quantidade de matéria orgânica presente.

O potencial redox – Eh – variou em função do tipo do resíduo (RSU, COD e RSS) e a origem dos resíduos sólidos urbanos, que foram responsáveis pelas diferenças encontradas entre os reatores. Os menores gradientes de Eh foram registrados nos dias de chuva, possivelmente pelo aporte de água que contribuiu para as características redutivas no meio. Nos gráficos pode-se ver a associação negativa do Eh com a temperatura da amostra, chuva e o pH.

Os gradientes de Eh foram significativamente menores para os resíduos sólidos urbanos e da codisposição, quando comparado aos valores obtidos para os resíduos de serviços de saúde, possivelmente devido a presença de maior volume de resíduos putrescíveis nos primeiros. A matéria orgânica usualmente age de maneira mais redutiva, o que leva o meio a ter gradientes de Eh mais inferiores.

A condutividade variou de acordo com o tipo do resíduo e os menores valores foram registrados para os resíduos de serviços de saúde. Esta ocorrência pode ser atribuída à diferente composição dos RSS, predominantemente composto por materiais descartáveis, como plásticos de diversas categorias, faixas crepe, toalhas de papel, algodão e embalagens. Em contraposição, nos resíduos sólidos urbanos e da co-disposição predominaram alimentos industrializados e não industrializados, resíduos de sanitários e algumas latas de metal ferroso e de alumínio. Houve a ocorrência, inclusive, de cadáveres de animais como aves (pássaro e galos) e de filhotes de cachorro, nos reatores das Linhas 1 e 4. É possível que compostos inorgânicos de mais fácil solubilização, como sais iônicos e metais, estejam presentes em maior proporção nos resíduos sólidos urbanos do que nos resíduos de serviços de saúde, que tem valores menores de condutividade e estatisticamente diferentes dos resíduos sólidos urbanos.

Em valores baixos de pH, tendendo para a faixa ácida, há um favorecimento da dissolução de constituintes inorgânicos, incluindo sais e metais pesados. A maior disponibilização de íons condutores de corrente elétrica causa o aumento do gradiente da condutividade. Entretanto, estando o pH próximo do neutro, a solubilização de compostos inorgânicos é reduzida e, conseqüentemente, diminui a condutividade dos lixiviados. No experimento, os maiores gradientes de condutividade foram registrados na amostragem aos 144 dias de aterramento dos resíduos, em pH médio de 5,5. A partir daí, os valores de condutividade mantiveram-se em declínio, na medida que o pH aumentava. No gráfico pode-se ver a associação negativa existente entre a condutividade e temperatura da amostra.

Os resultados das análises microbiológicas dos resíduos sólidos urbanos, de serviços de saúde e da co-disposição utilizados no preenchimento dos reatores foram muito próximos, com densidades expressivas das populações microbianas pesquisadas e com a maior parte dos resultados mostrando diferenças de apenas um ciclo logarítmico.

Com o tempo de aterramento, tanto nos resíduos sólidos como nos líquidos lixiviados, houve a redução e eliminação, em alguns casos, da população de todos os microrganismos pesquisados. Este fato pode ser devido às condições adversas do meio (temperatura, decréscimo de pH e um potencial mais negativo de oxirredução). Esse resultado está de acordo com os encontrados por BLANON & PETERSON (1974), ENGELBRECHT & AMIRHO (1976) e SOBSEY (1978).

Há diferença significativa estatisticamente na concentração dos coliformes termotolerantes entre as linhas e de acordo com a origem dos resíduos sólidos urbanos. As Linhas 1 e 4, que apresentaram maiores concentrações de coliformes termotolerantes, foram preenchidas com resíduos do mesmo distrito de coleta (V15B). Os resíduos provenientes deste distrito de coleta foram os que continham visivelmente maior quantidade de fezes de animais (cachorro), em comparação com os provenientes das outras origens, possivelmente oriundas de um canil já que também havia a presença de produtos de tosa.

Os coliformes termotolerantes têm associação negativa com a temperatura da amostra. Portanto, o aumento da temperatura da amostra causa um decréscimo na população dos coliformes termotolerantes. Há associação positiva desse microrganismo com a condutividade e com *C. perfringens*. Possivelmente, há a utilização de íons condutores de corrente elétrica no seu metabolismo.

Os enterococos tem associação positiva com a chuva e um aumento do índice de chuva causa um aumento da população deste microrganismo.

*C. perfringens* tem associação positiva com o pH e negativa com o potencial redox. Este microrganismo só se desenvolve em gradientes negativos de Eh e, como a associação do pH com o Eh é negativa, o resultado é coerente.

*P. aeruginosa* variou de forma independente em relação aos fatores de comparação, pois não apresentou correlação com nenhum deles.

Todos os parâmetros físico-químicos variaram com o tempo de aterramento dos resíduos, devido aos fatores externos e aos processos microbiológicos inerentes à cada etapa de

decomposição. Há indicativos que a população dos microrganismos variou de forma independente, já que não pode ser visualizada pelos gráficos comparativos da Figura 5.59.

A detecção dos coliformes termotolerantes, enterococos e *C. perfringens* no líquido lixiviado pode ser atribuída à presença de material fecal nos resíduos, oriundos das fraldas, papel higiênico e fezes de animais.

O aumento da temperatura dos líquidos lixiviados, com a chuva, pode ser atribuído a maior atividade microbiana de outros microrganismos não considerados na pesquisa, já que nenhum deles apresentou associação positiva com a temperatura da amostra.

A utilização de *P. aeruginosa*, *S. aureus* como indicadores de importância na clínica médica e, ao final, de enterococos, assumiu importância com o teste de sensibilidade aos antibióticos testados.

Há linhagens de *P. aeruginosa* multirresistentes a antibióticos nos resíduos sólidos de entrada, independentemente do tipo de resíduo.

Nos líquidos lixiviados, uma fração de linhagens multirresistentes de *P. aeruginosa* ocorreu somente em alguns reatores com resíduos de serviços de saúde. Uma explicação é que, ao montar o reator, optou-se pela concentração de resíduos contaminados por esse microrganismo ao invés de diluir a amostra com os outros resíduos dos hospitais. Cabe lembrar que os resíduos contaminados foram coletados de forma segregada nos hospitais e distribuídos em quantidades equiparativas entre os reatores.

Mesmo assim, não houve ocorrência de *P. aeruginosa* nos resíduos sólidos ao final do experimento, exceto para os resíduos da co-disposição das Linhas 2 e 3. Nestes reatores não houve a presença de linhagem resistente aos antibióticos marcadores de multirresistência.

*P. aeruginosa* é o microrganismo Gram negativo responsável por diversas infecções com altas taxas de resistências a diversos antibióticos. Portanto, cabe ressaltar e a relevância da detecção de linhagens resistentes, mesmo em amostras indicativas (pouca quantidade de análise) ao imipenem, antibiótico de 4<sup>a</sup> geração pertencente ao grupo dos carbapenêmicos e a ceftazidima (grupo das cefalosporina) que são, na atualidade, os mais indicados no tratamento de infecções hospitalares causadas por esse microrganismo.

*S. aureus* é o microrganismo Gram positivo responsável por diversas infecções com altas taxas de resistências a diversos antibióticos. A detecção de linhagens de *S. aureus* resistentes ao marcador metilicina/oxacilina nos resíduos sólidos urbanos de entrada é preocupante, pois

indica multirresistência a outros antibióticos. Esse fato é relevante, já que há a possibilidade de toxinfecção a partir do consumo de alimentos retirados dos resíduos da comunidade.

A ocorrência de linhagens de *S. aureus* resistentes à vancomicina em todos os resíduos sólidos de entrada não é conclusiva. Sabe-se que no mundo, há somente três linhagens citadas na literatura com resistência total à vancomicina em amostras clínicas. No Brasil já existem linhagens com sensibilidade intermediária em amostras clínicas<sup>1</sup>. Portanto, é prudente que outras análises sejam feitas, a fim de se obter resultado conclusivo quanto a existência de linhagens de *S. aureus* resistentes a vancomicina em amostras de resíduos sólidos. Como os resultados foram iguais para os diferentes tipos de resíduos, não está descartada a possibilidade de erro na análise.

Há indicativos que a não ocorrência de *S. aureus* nos líquidos lixiviados e nos resíduos sólidos ao final do experimento, foi devido a competição microbiana, já que no teste feito em líquido lixiviado esterilizado, houve o crescimento de linhagem padrão (ATCC 25923), multirresistente a antibióticos. Isso leva a crer que, para o *S. aureus*, a resistência aos antimicrobianos não implicou em maior resistência ao ataque biológico e mesmo aos fatores externos ambientais.

Os enterococos têm adquirido importância crescente como causa de infecção e superinfecção em pacientes hospitalizados, figurando como patógeno mais problemático no ambiente hospitalar em alguns centros.

Entretanto, a detecção de linhagens multirresistentes do microrganismo em todos os resíduos sólidos ao final do experimento e líquidos lixiviados da 9<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> coletas é indicativo de que este microrganismo deixa de ser um problema localizado em ambientes hospitalares, para tornar-se um fenômeno de maior abrangência, podendo atingir comunidades. Os enterococos foram os microrganismos de maior persistência durante todo o experimento.

O aumento da frequência de linhagens com resistência a antibióticos é uma preocupação mundial crescente. Ela está muito relacionada ao uso indiscriminado da droga na medicina humana e animal, assim como na pecuária, como profilaxia e promoção do crescimento do animal. Com isso há a seleção de linhagens de bactérias cada vez mais resistentes a antibióticos, que podem ser transferidas ao ser humano via ingestão de alimentos e água

---

<sup>1</sup> Comunicação pessoal com a Dra. Luciene França Reis Paiva, médica infectologista.



contaminados. Essa linhagens podem ser oriundas tanto dos resíduos gerados em estabelecimentos de saúde como pela comunidade, via automedicação e cuidados em domicílio (*home care*). Lembra-se que foram nos resíduos sólidos urbanos onde se achou a maior quantidade de frascos cheios e vazios de antibióticos.

Mesmo com a constatação da presença dos microrganismos analisados nos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde e nos líquidos lixiviados do aterro sanitário, não há evidências epidemiológicas do aumento de doenças infecciosas na população do entorno do aterro, conforme pesquisa feita por CATAPRETA E HELLER (2002).

Independentemente de haver ou não evidências epidemiológicas é necessário que formas sanitariamente adequadas de disposição final de resíduos de quaisquer que sejam as origens sejam implementadas, para que se possa evitar a disseminação de microrganismos com linhagens resistentes a antimicrobianos.

#### **5.3.4 Interpretação dos resultados pela análise fatorial por componentes principais**

Por meio da análise fatorial por componentes principais (Anexo 10), verificaram-se as inter-relações existentes entre as diversas variáveis estudadas e a localização gráfica das variáveis e observações (RSU, COD e RSS) conforme as suas posições relativas nos quadrantes do gráfico e a distância existente entre as variáveis.

A análise da representação gráfica das observações foi feita com os três primeiros eixos e de dois a dois (F1 x F2 e F1 x F3). O eixo F1 corresponde a primeira componente principal, o F2 a segunda e o F3 a terceira.

Na representação gráfica, pôde-se considerar as interrelações simultâneas entre as observações e as variáveis pesquisadas, o que permitiu verificar importantes associações existentes entre elas. As variáveis situadas em quadrantes opostos e pela origem são inversamente proporcionais e com forte associação negativa, quanto maior for a distância entre elas. Variáveis situadas no mesmo quadrante são diretamente proporcionais e com forte associação positiva, quanto menor a distância entre elas. As localizadas em quadrantes adjacentes possuem associação positiva, mas não tão forte como as situadas em um mesmo quadrante.

Ao forçar o modelo fatorial com 3 fatores, a inércia total do sistema foi de 66,1 % de explicação da variabilidade encontrada nas variáveis em estudo. O eixo F1 possui o maior valor de inércia

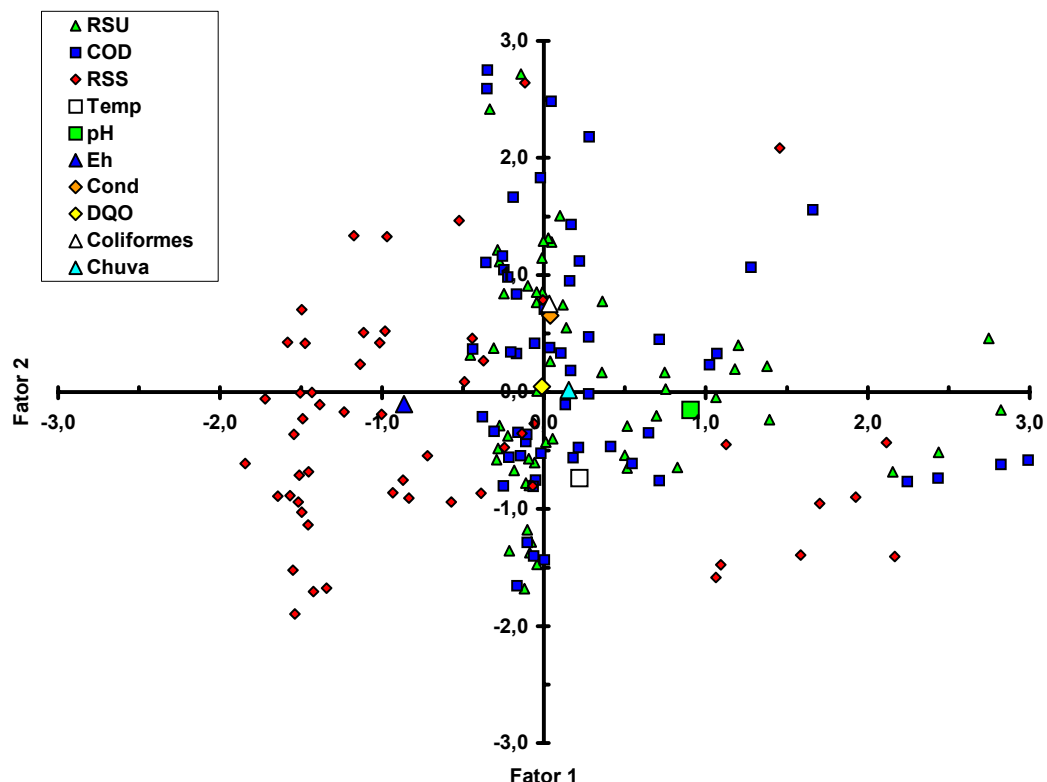
(28,7 %), quando comparada ao valor do eixo F2 (21,5 %) e F3 (15,9 %). Portanto, o eixo F1 é o que melhor representa as semelhanças e diferenças entre as observações.

No Anexo 10 são apresentadas as variáveis estudadas e os seus respectivos coeficientes de correlação com as componentes principais.

Pelos testes KMO ( $> 0,5$ ) e Bartlett (nível de significância  $< 0,05$ ) há adequação da amostra para a utilização da técnica análise fatorial e o tamanho da amostra é adequado para utilização da técnica, respectivamente.

Os valores das comunalidades, que representam o quanto da variável foi explicada pelo modelo fatorial, indicam que as variáveis consideradas têm alta explicação, uma vez que valores acima de 0,4 foram obtidos.

Na Figura 5.60 estão demonstradas a localização gráfica das observações (parâmetros medidos e resíduos) pela análise fatorial de componentes principais, para os parâmetros com comunalidade maior que 0,4 nos eixos 1 e 2. A Figura 5.61 é referente aos eixos 1 e 3. Foram utilizados somente os parâmetros com comunalidade superior a 0,4.



**Figura 5.60:** Localização gráfica das observações e dos parâmetros medidos nos líquidos lixiviados de células experimentais, pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 2

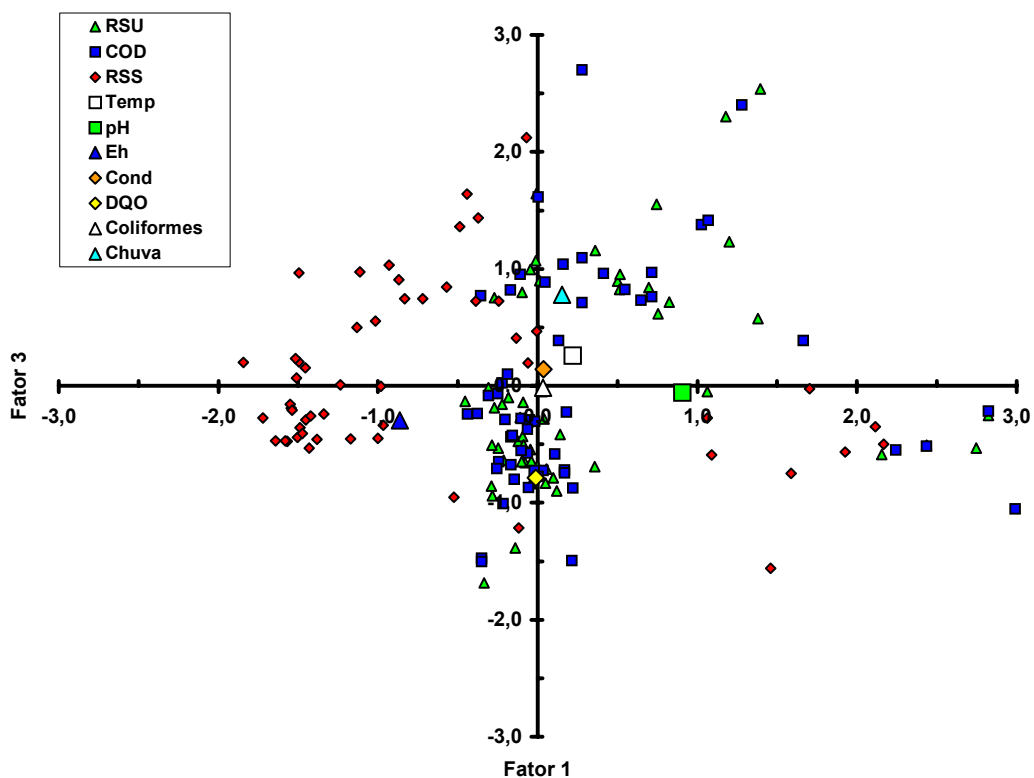


Figura 5.61: Localização gráfica das observações e dos parâmetros medidos nos líquidos lixiviados de células experimentais, pela análise fatorial por componentes principais para os eixos 1 e 3

Na Figura 5.62 é mostrada a distribuição somente dos parâmetros, em gráfico tridimensional.

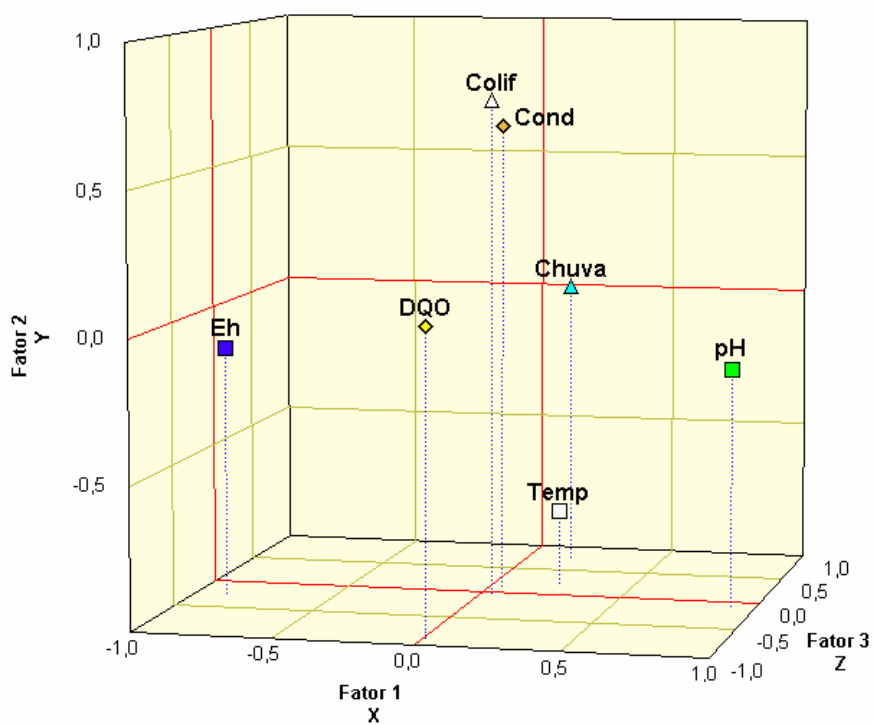


Figura 5.62: Distribuição tridimensional dos parâmetros medidos nas 11 coletas de líquidos lixiviados

As variáveis que explicaram cada eixo (comunalidade >0,4) foram:

- eixo F1: pH (0,836), potencial redox (-0,840);
- eixo F2: Condutividade (0,723), coliformes termotolerantes (0,766)
- eixo F3: Demanda química de oxigênio (0,599).

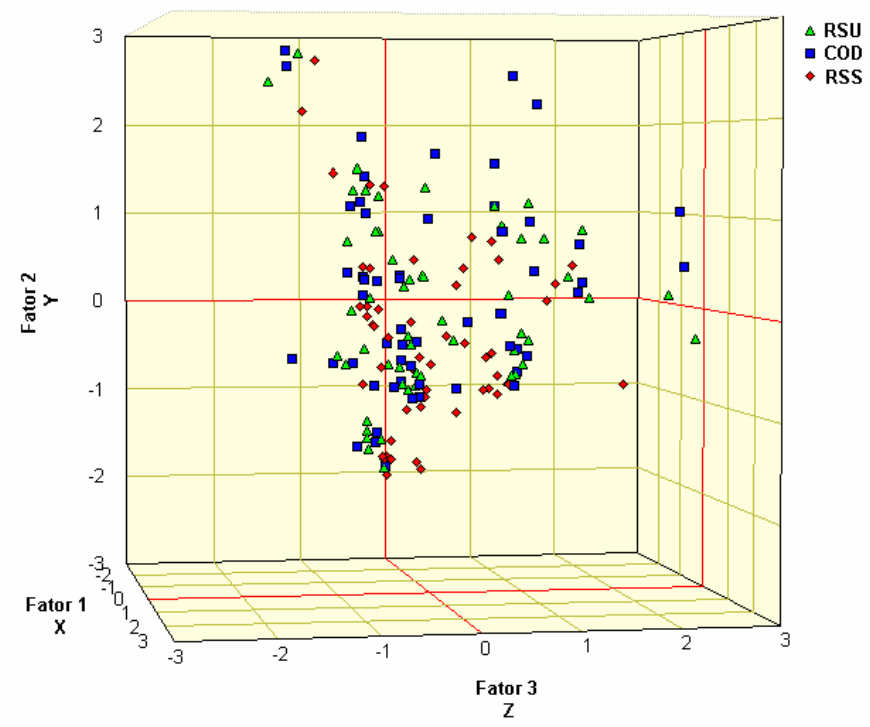
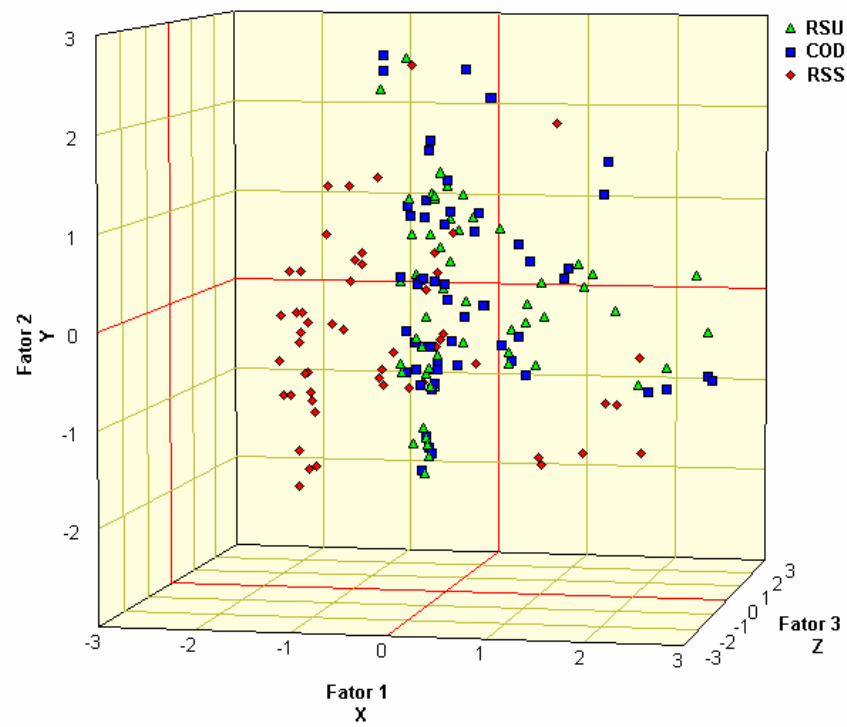
O eixo F1 foi mais justificado pelas variáveis físico-químicas, o eixo F2 por variáveis físico-química e microbiológica e o eixo 3 somente por uma variável físico-química.

Na Figura 5.63 constam os pontos referentes somente aos resíduos sólidos urbanos, resíduos da co-disposição e de serviços de saúde. As localizações dos pontos são em função dos resultados dos parâmetros medidos, respectivamente.

A partir da análise da dispersão das nuvens de pontos (observações) e a localização das observações nos eixos, pode-se dizer que:

- há três grupos distintos, referentes às observações dos líquidos lixiviados dos resíduos sólidos urbanos, resíduos da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) e resíduos de serviços de saúde.
- as nuvens referentes aos resíduos sólidos urbanos e da co-disposição estão mais próximas entre si.
- há uma nuvem referente aos resíduos de serviços de saúde pouco separada das nuvens dos resíduos sólidos urbanos e da co-disposição, porém nos mesmos quadrantes, o que equivale dizer que existe associação entre os resíduos pesquisados (não há diferença).
- cerca de 25 % das observações referentes aos resíduos RSU, COD e RSS estão localizadas no quadrante  $[-x, -y, -z]$ .
- cerca de 30 % das observações referentes aos resíduos RSS estão localizadas no quadrante  $[-x, -y, +z]$ .
- cerca de 15 % das observações referentes aos resíduos RSU, COD e RSS estão localizadas no quadrante  $[-x, +y, -z]$ .
- cerca de 12 % das observações referentes aos resíduos RSU e COD estão localizadas no quadrante  $[+x, -y, +z]$ .

De acordo com o observado na análise fatorial, há similaridade entre os resíduos sólidos urbanos, da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) e de serviços de saúde, quando relacionados às variáveis físico-químicas e microbiológicas consideradas.



**Figura 5.63: Distribuição tridimensional dos resíduos, em função dos parâmetros medidos**

## 6 CONCLUSÃO

A questão dos resíduos de serviços de saúde no Brasil tem sido bastante discutida entre diversos segmentos da sociedade. Pela percepção dos indivíduos do público, muitas vezes refletida na legislação, os resíduos gerados em serviços de saúde apresentam riscos maiores que os resíduos de outras origens.

Ressalta-se que é sobre a população exposta diretamente aos riscos de infecção (trabalhadores e catadores de rua e lixões) que recai a maior parte dos efeitos negativos decorrentes da coleta e disposição final inadequadas dos resíduos da comunidade, seja ele domiciliar ou de serviços de saúde.

A seguir são apresentadas as conclusões de cada uma das três etapas desenvolvidas na pesquisa.

### 6.1 Conclusões por etapa de trabalho

#### 6.1.1 Caracterização gravimétrica dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos

O objetivo desta etapa da tese foi o de conhecer quais são os componentes que apresentam risco biológico (resíduos contendo fezes, urina, sangue e fluidos corpóreos) e em que proporção eles estão presentes nos resíduos sólidos urbanos predominantemente de origem domiciliar.

Para a área pesquisada, foram os seguintes os resultados:

- Há predominância dos resíduos compostos por matéria orgânica putrescível ( $52,92 \pm 6,17$  %), seguida dos materiais potencialmente recicláveis ( $31,96 \pm 3,46$  %).
- A contribuição dos resíduos químicos foi de  $1,91 \pm 1,28$  %, incluindo o peso das embalagens. Todos os frascos de remédios encontrados, independentemente da origem, foram contemplados nesta categoria.
- A categoria “materiais diversos” (panos/trapos, isopor, borracha, couro, entulho, madeira, espuma, gesso, cerâmica, eletro-eletrônicos e material misturado de difícil separação) contribuiu com  $7,71 \pm 3,50$  %. Esta categoria é composta por materiais predominantemente inertes, porém, alguns deles de difícil compactação (borracha e

madeira), o que pode comprometer a cobertura dos resíduos no aterro pela possibilidade de aflorarem nos pontos onde estão aterrados.

- Os resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar corresponderam a 5,49 % dos resíduos que são coletados e aterrados no aterro sanitário do município.
- A fração de resíduos não perfurocortantes de origem domiciliar foi de  $5,47 \pm 1,11$  %, para a área considerada.
- A fração de resíduos perfurocortantes de origem domiciliar foi de  $0,02 \pm 0,02$  %, para a área considerada.
- Dos resíduos perfurocortantes predominaram, tanto em frequência como em quantidade, os aparelhos de barbear ( $0,01 \pm 0,01$  %). Houve a ocorrência de lâminas de barbear, ampolas vazias de medicamento e seringas com e sem agulhas.
- Dos resíduos não perfurocortantes predominaram as categorias: papéis higiênicos e toalhas de papel ( $3,00 \pm 0,90$  %); fraldas descartáveis ( $2,21 \pm 1,08$  %) e absorventes higiênicos ( $0,22 \pm 0,12$  %).

Extrapolando o dado obtido na pesquisa (onde 5,5 % dos resíduos domiciliares são potencialmente infectantes) para o município, ocorre que a quantidade coletada e aterrada de resíduos potencialmente infectantes de origem domiciliar foi maior nos anos de 2003 e 2004 (média de 81,1 t/dia) do que a quantidade média dos resíduos de serviços de saúde coletados nas unidades de saúde de Belo Horizonte nos anos 2003 e 2004, que foi de 35,6 t/dia, incluindo as frações infectante e comum.

Em vista dos resultados alcançados, esta etapa da pesquisa contribuiu para conhecer os componentes com risco biológico e o percentual de cada um deles nos resíduos sólidos urbanos predominantemente de origem domiciliar.

A partir dos dados obtidos na pesquisa e os da SLU, conclui-se que os resíduos sólidos urbanos predominantemente de origem domiciliar contribuem com maior quantidade de resíduos contaminados biologicamente no aterro sanitário do que os gerados nos serviços de saúde.

### **6.1.2 Caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte**

O objetivo proposto para esta etapa foi o de averiguar a presença de microrganismos indicadores ambientais de poluição e patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos nos líquidos

lixiviados de células do aterro sanitário contendo somente resíduos sólidos urbanos e com co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde.

A partir dos resultados desta etapa da tese pode-se concluir que:

- Os valores médios para os parâmetros físicos-químicos para a célula AC05 (co-disposição de RSU e RSS) foram:
  - pH: 7,48
  - temperatura: 39°C
  - condutividade: 17,09 mS/cm
  - potencial redox: -317 mV
- Os valores médios para os parâmetros físicos-químicos para a célula Emergencial (apenas RSU) foram:
  - pH: 7,52
  - temperatura: 26,83°C
  - condutividade: 6,81 mS/cm
  - potencial redox: -117 mV
- Há uma diferença estatisticamente significativa entre os valores da temperatura, condutividade e potencial redox das células AC05 e emergencial.
  - Célula AC05: maiores valores de condutividade e temperatura
  - Célula Emergencial: maior valor de potencial redox.
- Não há diferença estatisticamente significativa entre os valores de pH das duas células.
- Os resultados indicam que possivelmente houve redução dos valores de condutividade e temperatura e o aumento do valor de potencial redox para o líquido da célula com maior tempo de aterramento dos resíduos.
- Os valores médios de concentração para os indicadores de contaminação ambiental foram:
  - Célula Emergencial (apenas RSU)
    - Coliformes totais:  $2,0 \times 10^3$  NMP/100 mL
    - Coliformes termotolerantes:  $9,2 \times 10^2$  NMP/100 mL
    - Enterococos:  $2,3 \times 10^5$  NMP/100 mL
    - Clostridium perfringens*: 98 UFC/mL
    - Bactérias aeróbicas:  $5,8 \times 10^4$  UFC/mL



- Célula AC05 (co-disposição de RSU e RSS)
  - Coliformes totais:  $2,03 \times 10^4$  NMP/100 mL
  - Coliformes termotolerantes:  $2,0 \times 10^4$  NMP/100 mL
  - Enterococos:  $2,5 \times 10^5$  NMP/100 mL
  - Clostridium perfringens*:  $2,7 \times 10^4$  UFC/mL
  - Bactérias aeróbicas:  $4,2 \times 10^5$  UFC/mL
- Os valores médios de concentração para os indicadores de contaminação ambiental foi superior na célula AC05 (co-disposição de RSU e RSS), onde o aterramento de resíduos estava em operação durante o período de amostragem.
- Os valores médios de concentração para os indicadores de contaminação de origem hospitalar nos líquidos lixiviados das células Emergencial e AC05 foram:
  - *S. aureus*: não foi detectado em célula alguma
  - *P. aeruginosa*: valor mínimo de 92 NMP/100 mL e máximo  $2,0 \times 10^6$  NMP/100 mL, similares para ambas as células.
- *P. aeruginosa* apresentou a maior concentração dentre os microrganismos pesquisados.
- Há diferença estatisticamente significativa entre os valores das concentrações dos coliformes totais, termotolerantes e *Clostridium perfringens*. As concentrações destas bactérias foram superiores na célula AC05, onde o aterramento de resíduos estava em operação, possivelmente devido à disponibilidade de nutrientes e presença de material fecal.
- A partir da análise da dispersão das nuvens de pontos (observações) e a localização das variáveis nos eixos (análise fatorial por componentes principais) pode-se afirmar que:
  - O líquido lixiviado da célula AC05 (em operação) é diferente ao da célula Emergencial (encerrada).
  - O agrupamento da célula AC05 apresenta-se mais disperso que o da Emergencial, indicando menor homogeneidade do líquido lixiviado.
  - O líquido lixiviado da célula Emergencial, oriundo de resíduos com maior tempo de aterramento (7 anos) possui valores maiores para potencial redox e menores para condutividade e temperatura, do que o líquido lixiviado da célula AC05.
  - A população dos microrganismos estudados é maior no líquido lixiviado da célula AC05 (em operação) em relação ao da Emergencial (encerrada), uma vez que todas as

variáveis microbiológicas estão mais próximas do agrupamento das observações referentes à célula AC05.

- Há indicativos que o tempo de aterramento dos resíduos (idade do líquido lixiviado) e a chuva são os fatores que mais influenciaram no sistema, pois foram responsáveis pelas variações físico-químicas e microbiológicas observadas, sendo os parâmetros físico-químicos os que exerceram maior influência, quando comparados aos microbiológicos.
- O resultado do teste de sinais indica igualdade da célula AC05 e Emergencial em relação à concentração de *Pseudomonas aeruginosa*.
- Em relação aos ensaios de susceptibilidade aos antimicrobianos selecionados, têm-se:
  - Nos líquidos lixiviados da célula AC05 foram isoladas 87 linhagens de *P. aeruginosa*, sendo 62,7 % sensíveis, 17,2 % intermediárias e 20,7 % resistentes aos antibióticos selecionados.
  - Todas as linhagens de *P. aeruginosa* da célula AC05 foram sensíveis à carbenicilina, à ciprofloxacina e ao cefepime. Houve linhagens que expressaram fator de resistência à ceftriaxona (14,5 %), à gentamicina (3,4 %) e ao imipenem (2,3 %). Com relação ao antimicrobiano ceftazidima, 1,2 % das linhagens enquadraram-se na zona intermediária de inibição.
  - Nos líquidos lixiviados da célula Emergencial, foram isoladas 105 linhagens de *Pseudomonas aeruginosa*, sendo 76,2 % sensíveis, 16,2 % intermediárias e 7,6 % resistentes aos antibióticos selecionados.
  - Todas as linhagens de *P. aeruginosa* da célula Emergencial apresentaram resistência à carbenicilina, ceftazidima, ciprofloxacina, cefepime e ao imipenem. Uma pequena frequência de cepas foi resistente à ceftriaxona (6,7 %) e à gentamicina (0,9 %) e outra apresentou resistência intermediária à ceftriaxona (9,5 %) e à gentamicina (6,7 %).
  - As linhagens de *P. aeruginosa* isoladas do líquido lixiviado da célula AC05 apresentaram maior resistência (20,69 %) aos antibióticos testados em relação às linhagens da célula com disposição somente de resíduos sólidos urbanos (7,6 %).
  - Com relação aos marcadores ceftazidima e imipenem, há linhagens de *P. aeruginosa* multirresistente nos líquidos lixiviados de ambas as células
  - Na associação da susceptibilidade aos antibióticos e a origem das linhagens de *P. aeruginosa*, a célula AC05 (com co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos

de serviços de saúde) foi a que apresentou maior ocorrência aos marcadores de multirresistência.

- Pela análise do teste do  $X^2$ , há dependência (associação) entre a susceptibilidade aos antibióticos e as linhagens de *P. aeruginosa* oriundas do líquido lixiviado da célula com somente RSU e com co-disposição de RSU e RSS.
- O resultado do teste de homogeneidade indica que houve diferença significativa entre os valores das categorias (S+I) e (R) para as linhagens da célula AC05 e Emergencial. Para as categorias (S, I+R) e (S+R, I) de ambas as células não houve diferença significativa.

A caracterização microbiológica de líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte permitiu perceber as alterações que ocorrem dentro de um aterro, sob o ponto de vista microbiológico, em função do tempo de aterramento dos resíduos.

Tendo em vista as diferenças existentes no tempo de aterramento dos resíduos e de operação entre as células, não se pode afirmar que a maior concentração de microrganismos encontrada na célula AC05 foi devida à presença de uma pequena fração de RSS (1 %) junto aos resíduos sólidos urbanos. A simples presença de indicadores de contaminação ambiental nos líquidos lixiviados de ambas as células atesta a possibilidade da existência de outros microrganismos patogênicos advindos dos resíduos aterrados, independentemente de suas origens.

Da mesma forma, não se pode afirmar que as linhagens de *P. aeruginosa* com fator de resistência e sensibilidade intermediária isoladas nos líquidos lixiviados da célula AC05 são de origem exclusivamente hospitalar, porque também houve positividade nos líquidos lixiviados da célula Emergencial. Entretanto, a detecção de linhagens multirresistentes, ainda que em percentual baixo, é um fator relevante, uma vez que podem ser disseminadas no meio ambiente, sobretudo nos corpos d'água, em localidades onde não há aterro sanitário e tratamento de líquidos lixiviados.

### **6.1.3 Avaliação de metodologias de disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde**

O objetivo proposto para esta etapa foi o de averiguar a presença de microrganismos indicadores de contaminação ambiental por fezes e de patógenos de origem hospitalar resistentes a antibióticos em resíduos sólidos e em líquidos lixiviados de células experimentais contendo somente resíduos sólidos urbanos, co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde e somente resíduos de serviços de saúde.

A partir dos resultados desta etapa da tese pode-se concluir que:

### Triagem dos resíduos

- Observou-se maior quantidade de resíduos do grupo B (químicos) nos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar do que nos resíduos de serviços de saúde coletados dos três hospitais selecionados. Foram encontradas embalagens contendo cosméticos, suplementos vitamínicos e medicamentos de uso humano e veterinário, com diversos princípios ativos e prazos de validade vencidos e a vencer, inclusive vários antibióticos.

### Resíduos sólidos de entrada

- Concentração dos microrganismos nos resíduos sólidos de entrada

Linha	Amostra	Coliformes termotolerantes [NMP/g]	Enterococos [NMP/100g]	<i>C. perfringens</i> [UFC/g]	<i>P. aeruginosa</i> [NMP/g]	<i>S. aureus</i> [UFC/g]
L1 e L4	RSU	2,4E+05	6,9E+05	2,4E+04	4,0E+02	1,0E+04
	COD	1,6E+07	6,9E+05	4,8E+02	2,0E+02	1,0E+02
	RSS	1,6E+07	6,9E+05	5,1E+04	3,3E+04	1,0E+05
L2 e L5	RSU	5,0E+06	1,1E+07	2,6E+04	1,7E+05	9,5E+02
	COD	1,6E+07	1,1E+07	6,0E+04	1,3E+03	<100
	RSS	1,6E+05	1,1E+06	5,0E+01	8,0E+02	4,3E+03
L3	RSU	1,7E+06	2,3E+03	9,0E+02	<2	1,3E+03
	COD	1,4E+05	1,1E+07	7,5E+02	2,0E+02	6,0E+03
	RSS	9,0E+06	6,9E+07	1,5E+02	2,0E+02	1,3E+04

- Todos os resíduos utilizados na composição dos reatores (total de 9 amostras), independentemente da origem, estavam contaminados pelos microrganismos indicadores de contaminação ambiental e de interesse em clínica médica, na ordem de  $10^2$  a  $10^7$  (NMP/g ou UFC/g). Houve somente dois casos de ausência de *S. aureus* (COD) e de *P. aeruginosa* (RSU). Os maiores índices foram dos coliformes termotolerantes e enterococos.
- As amostras de resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar estavam contaminadas por *C. perfringens*, coliformes termotolerantes e *S. aureus*, em níveis acima dos limites estabelecidos para amostra indicativa na RDC n.12/2001 da ANVISA, que dispõe sobre “Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos”.
- Somente os resíduos sólidos urbanos estavam contaminados com linhagens de *S. aureus* resistentes ao marcador de multirresistência, o antibiótico meticilina (oxacilina).
- Todos os resíduos estavam contaminados com linhagens de *P. aeruginosa* resistentes a um ou ambos marcadores de multirresistência, os antibióticos ceftazidima e imipenem.

Portanto, com referência aos resíduos sólidos de entrada, há similaridade entre os resíduos urbanos de origem domiciliar e de serviços de saúde quanto aos microrganismos analisados.

A presença dos microrganismos indicadores de poluição fecal e de interesse em clínica médica nos resíduos de origem domiciliar e de serviços de saúde aliada à presença de linhagens multirresistentes de *P. aeruginosa* e *S. aureus* a antibióticos, representa risco à saúde de quem manuseia os resíduos sem as precauções necessárias, em condições precárias de higiene ou que consuma alimentos retirados desse meio. Qualquer uma destas situações ou o conjunto delas podem resultar em doença infecciosa à pessoa que tiver todos os requisitos da cadeia epidemiológica atendidos.

### Resíduos sólidos ao final do experimento

- Concentração dos microrganismos nos resíduos sólidos ao final do experimento

Linha	Amostra	Coliformes termotolerantes [NMP/g]	Enterococos [NMP/100g]	<i>C.perfringens</i> [UFC/g]	<i>P. aeruginosa</i> [NMP/g]	<i>S. aureus</i> [UFC/g]
L1	L1RSU	2,0E+00	1,6E+04	Aus.	Aus.	Aus.
	L1COD	Aus.	2,2E+03	1,7E+02	Aus.	Aus.
	L1RSS	2,0E+00	1,6E+04	Aus.	Aus.	Aus.
L2	L2RSU	(*)	1,6E+04	5,1E+04	Aus.	Aus.
	L2COD	(*)	1,6E+04	6,3E+03	3,0E+02	Aus.
	L2RSS	(*)	1,6E+03	Aus.	Aus.	Aus.
L3	L3RSU	Aus.	9,2E+03	3,7E+03	Aus.	Aus.
	L3COD	Aus.	1,6E+04	1,0E+04	7,0E+02	Aus.
	L3RSS	Aus.	1,6E+04	3,0E+03	Aus.	Aus.
L4	L4RSU	Aus.	1,6E+03	Aus.	Aus.	Aus.
	L4COD	(*)	1,6E+04	4,2E+03	Aus.	Aus.
	L4RSS	Aus.	1,6E+03	Aus.	Aus.	Aus.
L5	L5RSU	(*)	1,6E+04	Aus.	Aus.	Aus.
	L5COD	(*)	1,6E+04	Aus.	Aus.	Aus.
	L5RSS	Aus.	1,6E+04	1,0E+03	Aus.	Aus.

- Não houve ocorrência de *P. aeruginosa* nos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde ao final do experimento.
- Nos resíduos da co-disposição registrou-se cultura positiva de *P. aeruginosa* somente nas amostras de dois reatores, L2COD e L3COD, em concentrações menores e praticamente iguais à da entrada. Observou-se sensibilidade intermediária de 50 % à gentamicina, à ceftriaxona e ao cefepime. Houve 100 % de sensibilidade à ceftazidima, à ciprofloxacina e ao imipenem, e de 50 % à gentamicina, à carbenicilina e ao cefepime.
- Não foi detectado *S. aureus* em amostra alguma de resíduos sólidos.

- Não foi possível analisar coliformes termotolerantes em algumas amostras de resíduos ao final do experimento porque houve o desenvolvimento de grande número de platelmintos, nematelmintos e *Ascaris sp* durante o período de incubação das placas.
- Com exceção dos resíduos dos reatores da Linha 3, houve diminuição da população de *C. perfringens* em todos os outros reatores.
- Os enterococos foram os microrganismos que apresentaram maior população nos resíduos sólidos, independentemente da origem.
- Há indicativo da presença de linhagens de enterococos multirresistentes a antibióticos nos três tipos de resíduos (RSU, COD e RSS), devido a positividade no antibiograma com relação ao marcador de multirresistência para o microrganismo, o antibiótico vancomicina. Entretanto, por não haver relato da existência de cepas resistentes em clínica médica e por se tratar de amostra indicativa, este resultado deve ser visto com prudência e não deve ser encarado como conclusivo.

Com relação aos resíduos sólidos analisados ao final do experimento houve também similaridade entre os resíduos urbanos de origem domiciliar, da co-disposição e de serviços de saúde, sob o ponto de vista microbiológico, quanto aos microrganismos analisados ao final do experimento.

#### Líquidos lixiviados das células experimentais

- Temperatura média das amostras:  $23,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  para os RSU;  $22,9 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  para os resíduos da COD; e  $22,8 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  para os RSS. Estatisticamente não há diferença significativa entre estes valores.
- pH médio:  $5,8 \pm 0,1$  para os RSU,  $5,7 \pm 0,1$  para os resíduos da COD e  $5,6 \pm 0,2$  para os RSS. Estatisticamente não há diferença significativa entre estes valores.
- Potencial médio de oxi-redução:  $-147 \pm 13,6$  mV para os RSU;  $-144 \pm 12,6$  mV para os resíduos da COD; e  $-56 \pm 16$  mV para os RSS. Há diferença estatisticamente significativa do potencial de oxi-redução dos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde.
- Condutividade média:  $10,4 \pm 0,85$  mS/cm para os RSU;  $10,4 \pm 0,88$  mS/cm para a COD; e  $8,5 \pm 0,68$  mS/cm para os RSS. Estatisticamente há diferença significativa dos valores de condutividade dos líquidos lixiviados dos resíduos de serviços de saúde.

- Demanda química de oxigênio média:  $4,8 \times 10^4 \pm 7,7 \times 10^3$  mg/L para os RSU;  $4,9 \times 10^4 \pm 8,7 \times 10^3$  mg/L para os da COD; e  $4,0 \times 10^4 \pm 1,7 \times 10^4$  mg/L para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.
- Concentração média de *P. aeruginosa*:  $0 \leq \mu_{RSU} \leq 38$  NMP/100 mL para os RSU; de  $0 \leq \mu_{COD} \leq 62$  NMP/100 mL para a COD; e de  $0 \leq \mu_{RSS} \leq 1,3 \times 10^5$  NMP/100 mL para os RSS. Houve um pico de concentração de *P. aeruginosa* alcançado na amostra 3L2RSS, que elevou a média para os RSS. Entretanto, como os valores-p dessa variável para o fator de comparação “resíduos” foi maior que 0,05, pode-se concluir com 95% de confiança que não há diferença na densidade populacional do microrganismo, sob o ponto de vista estatístico.
- Concentração média dos coliformes termotolerantes:  $4,1 \pm 1,6$  NMP/100 mL para os RSU; de  $6 \pm 2,7$  NMP/100 mL para a COD; e de  $3,9 \pm 1,8$  NMP/100 mL para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.
- Concentração média dos enterococos:  $0 \leq \mu_{RSU} \leq 2,8 \times 10^5$  NMP/100 mL para os RSU; de  $0 \leq \mu_{COD} \leq 1,2 \times 10^6$  NMP/100 mL para a COD; e de  $0 \leq \mu_{RSS} \leq 9 \times 10^5$  NMP/100 mL para os RSS. Estatisticamente não há diferença entre esses valores.
- Concentração média de *C. perfringens*:  $70 \pm 53$  NMP/100 mL para os RSU; de  $0 \leq \mu_{COD} \leq 802$  UFC/100 mL para os COD; e de  $0 \leq \mu_{RSS} \leq 63$  UFC/100 mL para os RSS. Embora estatisticamente não haja diferença entre esses valores, foram nos resíduos sólidos urbanos e nos da co-disposição onde ocorreu o maior número de positividade de *C. perfringens*.
- Não houve ocorrência de *S. aureus* em amostra alguma de líquido lixiviado, por isso não foi feito o antibiograma.
- Houve ocorrência de *P. aeruginosa* somente em uma amostra do líquido lixiviado originário dos resíduos sólidos urbanos (11L5RSU), referente à última coleta. A amostra apresentou linhagens que foram 100 % sensíveis à Gentamicina, Ceftazidima, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Imipenem e Cefepime. Houve 100 % de sensibilidade intermediária à carbenicilina.
- Houve ocorrência de *P. aeruginosa* somente em uma amostra (11L5COD) de líquido lixiviado originário dos resíduos da co-disposição, referente à última coleta. A amostra apresentou linhagens que apresentaram 100 % de sensibilidade intermediária aos antibióticos Carbenicilina e Ceftriaxona e 100 % sensibilidade aos outros antibióticos testados.

- Houve ocorrência de *P. aeruginosa* em 5 amostras de líquidos lixiviados originários dos resíduos de serviços de saúde, amostras 2L2RSS, 3L2RSS, 3L4RSS, 11L1RSS e 11L5RSS. As amostras apresentaram linhagens resistentes e sensíveis a todos os antibióticos testados e sensibilidade intermediária à Gentamicina, Carbenicilina e Ciprofloxacina.
- Os enterococos foram os microrganismos mais persistentes e os que apresentaram maior população entre os analisados nos líquidos lixiviados. Também nos líquidos lixiviados houve positividade para o antibiótico marcador de multirresistência (vancomicina).
- Houve diferença estatisticamente significativa principalmente:
  - entre os resíduos de serviços de saúde e os resíduos sólidos urbanos e da co-disposição somente quanto aos parâmetros condutividade e potencial redox. Os RSS tiveram valores menores de condutividade e maiores de Eh.
  - no pH, potencial redox e coliformes termotolerantes, de acordo com o distrito de coleta que os resíduos sólidos urbanos foram coletados.
- A partir da análise da dispersão das nuvens de pontos (observações) e a localização das variáveis nos eixos (análise fatorial por componentes principais) pode-se dizer que há similaridade entre os resíduos sólidos urbanos, da co-disposição de RSU (99%) e RSS (1%) e de serviços de saúde, quando relacionados às variáveis físico-químicas e microbiológicas consideradas.

Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados gerados em condições controladas (nos reatores) e o antibiograma dos microrganismos aos antibióticos testados, também permitiram ampliar o conhecimento sobre os lixiviados gerados a partir dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.

A partir da análise estatística dos dados obtidos, conclui-se que há similaridade entre os resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.

## 6.2 Conclusão consolidada

Considerando que todos os indivíduos (homens e animais saudáveis, assintomáticos e os que já são reconhecidamente portadores de doenças infecto-contagiosas e parasitárias) são fontes de infecção, era de se esperar mesmo que a maior parte dos resíduos com contaminação biológica fosse gerada em todos os tipos de instalações, inclusive hospitais, principalmente nos sanitários. Ressalta-se que, no Brasil, o sistema de saúde que predomina é o da medicina



curativa, em detrimento da medicina preventiva, além do fato que parte da população não tem acesso aos serviços de saúde. Logo, todos estão regularmente gerando resíduos contaminados por agente patogênico no mínimo em seus domicílios.

O teste de susceptibilidade aos antimicrobianos ganhou importância na medida que foram detectadas cepas resistentes e multirresistentes a antibióticos de *P. aeruginosa*, *S. aureus* e enterococos nos resíduos sólidos e líquidos lixiviados. A detecção de linhagens multirresistentes, ainda que em percentual baixo e em amostras indicativas, é um fator relevante, uma vez que podem ser disseminadas no meio ambiente, sobretudo nos corpos d'água, em localidades onde não há aterro sanitário e tratamento de líquidos lixiviados com desinfecção.

Entretanto, cabe lembrar que a simples presença de patógenos vivos em quantidade nos resíduos, não significa que os resíduos possam transmitir enfermidade a alguém, sem que haja uma via de transmissão e um meio de entrada (inalação, ingestão, absorção por membrana mucosa ou injeção). A imunização e a suscetibilidade do hospedeiro também precisam ser consideradas.

As pessoas que manipulam os resíduos de uma comunidade estão sujeitas a acidentes por perfuração e corte devido a presença, nestes resíduos, de materiais perfurantes e cortantes como, por exemplo, tampas de latas, utensílios de vidro ou de porcelana quebrados e agulhas de dependentes de insulina e de usuários de drogas. A pele lesada constitui-se em uma “porta” para que os microrganismos patogênicos penetrem no hospedeiro, lembrando que, se as condições da cadeia epidemiológica forem atendidas, o resultado é uma doença infecciosa. Cabe ressaltar que a falta de higiene pessoal também é um fator que favorece a contaminação de quem manipula os resíduos de uma comunidade.

Para minimizar os riscos devido à exposição biológica, é necessário que esses trabalhadores da coleta formal e informal utilizem equipamentos adequados de proteção física e mantenham condição de higiene pessoal satisfatória. Estas exigências podem até ser obedecidas pelos empregadores das iniciativas pública e privada, porém está longe de ser estendida aos catadores de rua e lixões. Na melhor das hipóteses, a única forma dos trabalhadores informais terem acesso aos mesmos benefícios dos trabalhadores da coleta regular do município é por meio de cooperativas, onde todos poderiam receber as informações necessárias de como trabalhar com segurança e preservar a saúde. Infelizmente esta é uma realidade que caminha a passos muito lentos no Brasil e está ainda muito distante de ser alcançada.

A pesquisa dos líquidos lixiviados do aterro sanitário permitiu perceber, a princípio, as alterações que ocorrem, sob o ponto de vista microbiológico, em função do tempo de aterramento dos resíduos.

É importante ressaltar que no aterro sanitário não se tem controle sobre todas variáveis que podem interferir no sistema por ser um ecossistema aberto. Para se ter uma idéia, é possível que se obtenham resultados diferentes aos da pesquisa, que foi executada em período chuvoso, se as análises forem repetidas no período seco do ano.

Apesar de não haverem evidências epidemiológicas que os líquidos lixiviados causem algum aumento na ocorrência de doenças infecto-contagiosas na população do entorno do aterro sanitário de Belo Horizonte, devido às suas características (físico-químicas e microbiológicas) é indicado que os mesmos sejam submetidos a tratamento e desinfecção, de forma a minimizar o perigo de transmissão de doenças de veiculação hídrica e a degradação do corpo receptor. Em Belo Horizonte, os líquidos lixiviados do aterro sanitário são encaminhados para tratamento na estação de tratamento de esgoto da COPASA.

A partir dos resultados, inclusive do estudo estatístico feito com os dados obtidos dos líquidos lixiviados gerados em condições controladas (nos reatores/células experimentais), pode-se indicar a co-disposição de resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde como tecnologia de disposição final ambientalmente adequada e menos onerosa.

As pequenas comunidades, que sofrem de carência de recursos técnicos e financeiros de toda a sorte, poderão equacionar os problemas ambientais decorrentes da destinação final inadequada dos resíduos urbanos e de serviços de saúde utilizando-se da co-disposição destes resíduos, ao invés de investirem em sistemas diferenciados de disposição final.

### **6.3 Considerações finais**

Considerando a realidade do Brasil, onde predominam os lixões, recomenda-se que investimentos sejam feitos na implantação de aterros sanitários, o que representará um enorme avanço na qualidade da disposição final como um todo dos resíduos sólidos no Brasil. O que não é mais admissível sob hipótese alguma é que os resíduos, de qualquer que seja a procedência (domiciliar, de estabelecimentos de saúde, entre outras), continuem sendo despejados em lixões, onde podem ser livremente manuseados.

Em cidades de até 30.000 hab., a Resolução n.358/2005 do CONAMA, preconiza a célula especial para disposição final dos RSS em locais onde não há aterro sanitário. Esta célula nada mais é que um aterro sanitário de menores proporções para onde serão destinados de 0,5 a 3% dos resíduos gerados na cidade, enquanto que a maior parte dos resíduos continuará sendo despejada em lixões.

Pelos resultados do trabalho, os dois tipos de resíduos são similares, logo deveriam ter destinação adequada. O aterro sanitário ainda é a forma de destinação mais segura e compatível economicamente para os resíduos de serviços de saúde do grupo A e urbanos.

É possível, e necessário, desenvolver projetos de aterros sanitários de menor e maior porte em função das necessidades e particularidades locais, a fim de que a disposição final dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde gerados nos diversos municípios brasileiros passe a ser sanitariamente adequada. É extremamente importante que, junto, haja a qualificação dos recursos humanos necessários para operar e dar manutenção ao aterro a ser implantado, para que o mesmo não volte a ser lixão.

Lembra-se que os três pilares no qual se apóia a idéia de desenvolvimento sustentável, utilizados pelas Nações Unidas, são a atividade econômica, o meio ambiente e o bem estar da sociedade.

Sob o ponto de vista econômico, embora haja uma tendência para a terceirização, já ocorrida em diversos locais, com recursos financeiros pode-se mostrar que o serviço público pode ser tão eficiente quanto o privado. Não há lógica na privatização desse serviço, já que as concessionárias são pagas pela quantidade de resíduo, portanto, não há interesse em desviar qualquer fração de resíduo do aterro, porque diminuiria o seu lucro. A manutenção do serviço na esfera pública vai garantir maior sustentabilidade ao sistema por cobrar preços públicos e não preços que visam lucro.

O município deve contar, também, com um programa de coleta seletiva, outro de redução de geração de resíduos na fonte e alguns outros programas de destinação alternativos como, por exemplo, de resíduos industriais/comerciais e de coleta de resíduos especiais como pilhas, baterias, lâmpadas, pneumáticos inservíveis, entre outros, o que pode ser conseguido por meio de um programa de gerenciamento integrado.

A pesquisa teve, ainda, a proposta de integração mais direta da aplicação do conhecimento científico na consecução de metas de políticas voltadas para a resolução da problemática dos resíduos sólidos de serviços de saúde.

Dentro desta linha, no âmbito federal, houve a participação da autora no processo de discussão da RDC n.33/2003 e RDC n.306/2004 da ANVISA e de revisão da Resolução 283/2001 do CONAMA, a qual teve a oportunidade de contribuir de várias formas como: disponibilização de literatura científica, submissão de propostas, encaminhamento de destaques nas versões finais dos documentos elaborados e por meio de discussões presenciais em Brasília.

Em Minas Gerais, houve a participação na assessoria de membros do órgão ambiental do estado (Fundação Estadual de Meio Ambiente) e da Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente e do Patrimônio Cultural, do Ministério Público, nas questões relacionadas à disposição final segura dos resíduos de serviços de saúde.

Nas esferas federal e estadual (MG), este trabalho contribuiu para dar embasamento científico para a adoção da co-disposição dos resíduos de serviços de saúde e resíduos sólidos urbanos como metodologia viável de disposição final dos resíduos gerados em estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. A aprovação pelos órgãos federais de meio ambiente e de saúde dessa técnica foi de extrema importância, devida à realidade sanitária e econômica do país.

## 7 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Todos os estudos técnicos devem ser desenvolvidos com o mais alto rigor metodológico e comprovados cientificamente. A partir dos resultados de pesquisas feitas em bases reais, poder-se-á colaborar para o delineamento de uma política de gerenciamento de resíduos comuns e de serviços de saúde com embasamento técnico e científico e não baseado no discurso do "é óbvio que polui" e "achismos", sem comprovação da real necessidade, o que só serve para onerar mais os custos de destinação dos resíduos.

Considerando as conclusões aduzidas, sugerem-se os seguintes temas para dar continuidade ao presente trabalho:

1. Caracterização microbiológica dos restos de alimentos de pacientes com doenças infectocontagiosas e parasitárias, de forma a se obter dados reais sobre a periculosidade ou não desses resíduos ao meio ambiente e à saúde pública, sob o ponto de vista microbiológico.
2. Análise microbiológica dos objetos descartáveis, previamente submetidos à autoclave, provenientes de laboratórios de bacteriologia, de parasitologia e de micotoxinas, visando a reciclagem.
3. Caracterização microbiológica dos efluentes de serviços de saúde (descarga de autoclaves, sanitários, laboratórios, entre outros), com os objetivos de avaliar a qualidade microbiológica, comparar com padrões internacionais e elaborar proposta de padronização nacional visando o descarte sem tratamento dos efluentes de hospitais, em rede de esgoto do município.
4. Caracterização bacteriológica dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.
5. Caracterização parasitológica dos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.
6. Caracterização de vírus nos resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde.
7. Avaliação epidemiológica de risco por agentes microbiológicos infecto-contagiosos e parasitários presentes nos resíduos comuns e nos resíduos de serviços de saúde, em comunidades situadas no entorno de um aterro sanitário e em lixão.
8. Estudo da incidência e da prevalência de doenças causadas por agentes microbiológicos entre um grupo de controle (doadores de sangue, por exemplo), os trabalhadores da área

da saúde e os da limpeza intra e extra-hospitalar, em função do nível social e da atividade profissional.

9. Estudo microbiológico do solo de aterros sanitários, aterros controlados e em lixões, visando avaliar o risco ambiental devido ao descarte dos resíduos comuns e de serviços de saúde nestes locais.
10. Estudo microbiológico do aquífero no entorno de aterros sanitários, aterros controlados e em lixões, visando avaliar o risco ambiental devido ao descarte dos resíduos comuns e de serviços de saúde.
11. Caracterização física, química e microbiológica de bolsas de sangue, vazias e cheias, submetidas e não à autoclavação, visando o estudo da forma mais segura e econômica de disposição final desses resíduos.
12. Caracterização química e microbiológica dos efluentes provenientes de equipamentos de hemodiálise, com vistas a avaliar a necessidade e, se for o caso, propor metodologia de tratamento visando o descarte ambientalmente seguro desses efluentes, em rede de esgoto.
13. Caracterização física, química e microbiológica do material filtrante de equipamentos de filtração do ar, visando o estudo de impacto ambiental e a avaliação de risco à saúde da comunidade do entorno, quando dispostos em aterros sanitários, aterros controlados e em lixões.
14. Estudo da percepção pública de risco e perigo dos resíduos comuns e de serviços de saúde.
15. Avaliação integrada de risco e gestão ambiental intra e extra-hospitalar dos resíduos de serviços de saúde.
16. Estudos epidemiológicos sobre doenças que possam ter seunexo causal nos resíduos sólidos urbanos em geral e nos resíduos dos serviços de saúde, em particular.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RDC n.33 de 25 de fevereiro de 2003, que aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 05 de março de 2003.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. RDC n.306 de 07 de dezembro de 2004, que aprova o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 10 de dezembro de 2004.
- ALTAUS, H.; SAUERWALD, M.; SCHRAMMECK, E. Hygienic aspect of waste disposal. *Zbl Bakt Mikr Hyg*, I Abt Orig B., v.178, p.1-29, 1983, *apud* RUTALA WA., MAYHALL, CG. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- ANDRADE, J.B.L. Determinação da composição gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde de diferentes tipos de estabelecimentos geradores. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, maio, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1666-1672.
- ANDREOTTI, R. Uso de antimicrobianos e resistência em gado de corte. In: SIMPÓSIO DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS, 2, 2003. Rio de Janeiro. *Conferência*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003, 1 CD-ROM.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium for the microbiological methods of food*. 4.ed. Washington, 2001.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20.ed. Washington, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- \_\_\_\_\_. **NBR 10007**. Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- \_\_\_\_\_. **NBR 12807**. Resíduos de serviços de saúde - terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- \_\_\_\_\_. **NBR 12808**. Resíduos de serviços de saúde - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- AZEVEDO, M.A. *Gerenciamento de resíduos sólidos*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996.
- BARROS, R. T. V. *Resíduos sólidos*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996.
- BASTOS, R.K.X.; BEVILACQUA, P.D.; *et al.* Coliformes como indicadores da qualidade da água. Alcance e limitações. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2000. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ABES, 2000. 1 CD-ROM.
- BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal, Superintendência de Limpeza Urbana. *Relatório Demonstrativo Consolidado dos Resíduos Destinados*. 2003.
- BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal, Superintendência de Limpeza Urbana. *Relatório Demonstrativo Consolidado dos Resíduos Destinados*. 2004.
- BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. Decreto n.10.296/2000 da SMGO. Aprova as diretrizes básicas e o regulamento técnico para apresentação e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde no município de Belo Horizonte. *Diário Oficial do Município de Belo Horizonte*, ano V, n.1172, 14 julho de 2000.

BERTUSSI FILHO, L.A. *Resíduos de serviços de saúde: gerenciamento, tratamento e destinação final*. Curitiba: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1994. (Curso da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental).

BIDONE, F.R.A.; SOUZA, L.F.; MACHADO, R.M. Microrganismos de interesse em saúde pública pesquisados em percolado de aterro sanitário de codisposição de resíduos sólidos de serviço de saúde com resíduos sólidos urbanos In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2000. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ABES, 2000. 1 CD-ROM.

BIDONE, F.R.A. (Coord.). *Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização*. Rio de Janeiro: RiMa, Abes. 2001. 240p. (Projeto PROSAB).

BIOSSEGURANÇA ao alcance das mãos. *Jornal AMECIH*, ano 6, n.14, p.1, set/nov. 1998.

BLANON, J.C.; PETERSON, M.L. Survival of fecal coliforms and fecal streptococci in a sanitary landfill. *News and Environmental Research in Cincinnati*. 1974, *apud* KEENE, J. H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p.682-685, 1991.

BLOCK, S.S.; NETHON, M.S. Infectious hospital wastes: treatment and sanitary disposal. In Block S.S. *Disinfection, sterilization and preservation*. 3ed/Philadelfia: Lea e Febiger, 1983, *apud* ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Resolução CONAMA n.5, de 05/08/1993. Dispõe sobre os procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos com vistas a preservar a saúde e a qualidade do meio ambiente, revoga os itens I, V, VI, e VIII da Portaria MINTER nº 13, de primeiro de março de 1979. *LEX*, v.57, p.1981-1984, jul./set. 1994.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA n.283, de 12/07/2001. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 01 de outubro de 2001.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA n.358, de 29/04/2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, n. 84, 4 de maio de 2005. Seção 1, p. 63-5.

BREUM, N.O.; NIELSEN, B.H.; MOLLER NIELSEN, E.; POUSEN, O.M. Bio-aerosol exposure during collection of mixed domestic waste: an intervention study on compactor truck design. *Waste Management and Research*, v.14, n.6, p.527-536. 1996.

BURKE, E.L. A survey of recent literature on medical waste. *Journal of Environmental Health*, n.56, v.9, p.11-14, 1994, *apud* FERREIRA, J.A. *Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças. Estudo de caso no município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, RJ: 1997. 218p. Tese (Doutorado em Ciências) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 1997.

BYRNS, R.S.G.; BURKE, T. Medical waste management implications for small medical facilities. *J. Environ. Health*, v.5, n.3, p.12-14, 1992.

CARVALHO, L.F.; MIMICA, I.; PENON, J.; RAPHAELIAN, T. Pesquisa de bactérias patogênicas em restos alimentares de hospitais. *Revista Paulista de Hospitais*, v.25, n.5, p.196-197, 1977.

CARVALHO Jr, F.H.; SILVA, U.R. *Resíduos sólidos de unidades de saúde*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1998.



- CARVALHO, M.F. *Comportamento mecânico de resíduos sólidos urbanos*. Tese. (Doutorado). 1999. 300p. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP).
- CASTILHOS Jr., A.B.; MEDEIROS, P.A.; FIRTA, I.N.; LUPATINI, G.; SILVA, J.D. Principais Processos de Degradação de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JR., A.B. (Org.). *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Rio de Janeiro: Rima ABES, 294p., 2003.
- CASTRO NETO, M. Bactérias multirresistentes. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds). *Infecção hospitalar: epidemiologia e controle*. 2.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999. Cap.27, p. 507-515.
- CASTRO NETO, M. Bactérias multirresistentes. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds.) *Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento*. 3.ed. Rio de Janeiro, R.J.: MEDSI, 2003. 904p. cap.30, p.579-588.
- CATAPRETA, C.A.A.; HELLER, L. The association between domestic solid wastes disposal em urban areas and health indicators – The case of Belo Horizonte, Brazil. INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION WORD ENVIRONMENTAL CONGRESS AND EXHIBITION, July 8 – 12, 2002; Istanbul. *Proceedings...* [S.l.:s.n.], 2202.
- CERQUEIRA, DA; HORTA, MCS. Coliformes fecais não existem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1239-1244. 1 CD-ROM.
- CHARRIERE, G.D.A.; MOSSEL, B.; LECLERC, H. Assessment of the marker value of various components of the coli-aerogenes group of *Enterobacteriaceae* and of a selection of *Enterococcus spp.* for the official monitoring of drinking water supplies. *Journal of Applied Bacteriology*, p. 336-344, 1994 *apud* CERQUEIRA, D.A, HORTA, M.C.S. Coliformes fecais não existem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p. 1239-1244. 1 CD-ROM.
- CHERNICHARO, C.A.L.; HELLER, L. *Saúde pública*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996.
- CINTRA, I.S. *Um estudo da caracterização física dos resíduos domésticos do Bairro Cidade Nova em Belo Horizonte - MG*. 1994. 92p. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Meio Ambiente). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. *Approved STANDARD M-100-S15*. NCCLS. 2005.
- COLLINS, C.H.; KENNEDY, D.A. The microbiological hazards of municipal and clinical wastes. *Journal of Applied Bacteriology*, v.1, n.13, 1992.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS – COPASA. *Norma técnica T.187/2*: Lançamento de efluentes líquidos não domésticos na rede pública coletora de esgotos. Belo Horizonte: 2002.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Norma técnica L5.202*: Coliformes totais e fecais – Determinação do número mais provável pela técnica de tubos múltiplos. São Paulo: 1998. 39p.
- COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. *Infecção hospitalar: epidemiologia e controle*. 2.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999. p. 159-205.

- COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds.) *Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento*. 3.ed. Rio de Janeiro, R.J.: MEDSI, 2003. 904p.
- CUSSIOL, N.A.M. *Sistema de gerenciamento interno de resíduos de serviços de saúde: estudo para o Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte*. 2000. 135p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- CUSSIOL, N.A.M.; LANGE, L.C.; FERREIRA, J.A. Resíduos de serviços de saúde. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds.) *Infecção hospitalar e outras complicações não-infecciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento*. 3.ed. Rio de Janeiro, R.J.: MEDSI, 2003. 904p. cap.17, p.369-406.
- DIAS, S.M.F.; FIGUEIREDO, L.C. A educação ambiental como estratégia para a redução da geração de resíduos de serviços de saúde em hospital de Feira de Santana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 10-14 maio, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.3608-3617. 1CD-ROM.
- DONELLY, J.A. & SCARPINO, P.V. *Isolation, characterization and identification of microorganisms from laboratory and full-scale landfills*. EPA-600/2-84-119. U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati. OH, *apud* PALMISANO, A.C.; BARLAZ, M.A. *Microbiology of solid waste*. Boca raton: CRC, 1996. 224p.
- DUGAN, S.F.X. Regulated medical waste: is any of it infectious? *New York State Journal of Medicine*, v.92, n.8, p.349-352, 1992.
- ENGELBRECT, R.S.; AMIRHO, P. *Inactivation of enteric bacteria and viruses in sanitary landfill leachate*. Springfield VA: National Technical Information Service. NTIS PBO 973/As *apud* COLLINS, C.H.; KENNEDY, D.A. The microbiological hazards of municipal and clinical wastes. *Journal of Applied Bacteriology*, v.1, n.13, 1992.
- ENGELBRECT, R.S.; AMIRHO, P. Disposal of municipal solid waste by sanitary landfill. In: Proc. SYMPOSIUM VIRUS ASPECTS OF APPLYING MUNICIPAL WASTE TO LAND. *Proceedings...*Gainsville, Fla: University of Florida; 1976, *apud* KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p.682-685, 1991.
- ENGELBRECT, R.S.; WEBER, M.J.; AMIRHO, P.; FOSTER, D.H.; LaROSSA, D. Biological properties of sanitary landfill leachate. In: MALINA J; SAGIK, B. (Eds). SYMPOSIUM VIRUS SURVIVAL IN WATER AND WASTEWATER SYSTEMS, WATER RESOURCES, 7, *Proceedings...* Austin: The University of Texas at Austin. 1974. p.201-217, *apud* KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p.682-685, 1991.
- FARQUHAR, G.J.; ROVERS, F.A. Gas production during refuse decomposition. *Water, air and soil pollution*, n.4, v.2, pp.483-495, 1973.
- FERREIRA, J.A. *Lixo hospitalar e domiciliar: semelhanças e diferenças. Estudo de caso no município do Rio de Janeiro*. 1997. 218p. Tese (Doutorado em Ciências). Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, RJ.
- FERREIRA, J.A. Lixo domiciliar e hospitalar: semelhanças e diferenças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, maio, 1999, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1903-1909. 1 CD-ROM.
- FIOCRUZ, Radiz, VI, ago./set. de 1988, *apud* ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.

- FORATTINI, O.P. *Aspectos epidemiológicos ligados ao lixo*. In: Lixo e Limpeza Pública. São Paulo: USP-FSP/OMS – OPAS, 1969. p.3.1 – 3.19.
- FORMAGGIA, D.M.E. Aspectos sanitários e ambientais apresentados pelos resíduos de serviços de saúde. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo, SP. Gerenciamento intra-hospitalar dos resíduos de saúde/normas e legislação. *Anais...* São Paulo, SP: ABLP, 1998. p.12-65.
- GENIGEORGIS, C.A. Present state of knowledge on staphylococcal intoxication. *Int. J. Food Microb.*, v.9, n.4, p.327-360, 1989, *apud* SENA, M.J. *Perfil epidemiológico, resistência a antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de Staphylococcus sp isolados de queijos coalho comercializados em Recife - PE*. 2000. 75p. Dissertação (Mestrado em Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- GRISOLIA, M.; GASPARINI, A.; SAETTI, G. F. Survey on Waste Compressibility. In: INTERNATIONAL WASTE MANAGEMENT AND LANDFILL SYMPOSIUM, 4, Cagliari, Italy, *Proceedings...*Cagliari, Italy, p.1447-1456, 1993 *apud* CARVALHO, M.F. *Comportamento mecânico de resíduos sólidos urbanos*. Tese. (Doutorado). 1999. 300p. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP).
- GUEDES, E.V.R. *Avaliação comparativa entre águas residuárias de serviços de saúde e águas residuárias urbanas*. 2004. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). DESA/DHR, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- GUIMARÃES, R.L. *Microbiologia: mecanismos de doença e o papel do laboratório*. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. *Infecção hospitalar: epidemiologia e controle*. 2.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999. p. 159-205.
- GÜNTHER, W.M.R. Aspectos sanitários e ambientais apresentados pelos resíduos de serviços de saúde. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo, SP. *Gerenciamento dos resíduos sólidos da saúde*. São Paulo, SP: ABLP, 1998, p.1-11.
- HALBWACHS, H. Solid waste disposal in district health facilities. *World Health Forum*, v.4, n.15, p.363-67, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa nacional de saneamento básico. Disponível na Internet: <<http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/população/condiçãodevida/pnsb>>. Acesso em 05/2002.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, São Paulo, SP. *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo, SP: IPT, CEMPRES, 1995. 278p. (IPT-2163).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 2 ed. São Paulo, SP. *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo, SP: IPT/CEMPRES, 2000. 390p. (IPT-2622).
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - ITAL. Campinas, SP. *Manual de métodos de análise microbiológica de água*. Campinas, SP: ITAL/Núcleo de Microbiologia, 2000. 99p.
- JAGER, E.; XANDER, L.; RUDEN, H. Hospital wastes. 1. Communication: microbiological investigations of hospital wastes from various wards of a big and of smaller hospital in comparison to household refuse. *Zbl Hyg.*, v.188, p.343-364, 1989, *apud* RUTALA W.A, MAYHALL, C.G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- JOHANNESSEN, L.M.; DIJKMAN, M.; BARTONE, C.; *et al.* *Healthcare waste management guidance note*. The Word Bank. Disponível na Internet: <<http://www.wordbank.org/hnp>>. Acesso em: May 2000.

- KALNOWSKI, G.; WIEGAND, H.; RUDEN, H. The microbiological contamination of hospital waste. *Zbl Bakt Mikr Hyg*, I Abt Orig B. v.178, p.364-379, 1983, *apud* RUTALA W.A, MAYHALL, C.G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11. p.682-685, 1991.
- KRISEK, T. Biology of surgical infection. *Infection Disease Seminary*, v.3, p.7-11. 1977, *apud* ZANON, U. Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar. Realidade epidemiológica ou ficção sanitária? *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.23, n.3, p.163-170, 1990.
- LEE, C.C.; HUFFMAN, G.L.; NALESNIK, R.P. Medical waste management. *Environmental Science Technology*, v.25, n.3, p.360-363, 1991.
- LI, C.S.; JENQ, F.T. Physical and chemical composition of hospital waste. *Infections Control and Hospital Epidemiology*, v.14, n.3, p.145-149, 1993.
- LIBÂNIO, P. A. *Avaliação da eficiência e aplicabilidade de um sistema integrado de tratamento de resíduos sólidos urbanos e de chorume*. 2002. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- LICHTVEL, D.; RODENBECK, S.G.; LYBARGER, J.A. *The public health implication of medical waste*: a report to Congress. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 1990. (PB 91-100 271).
- LIMA, L.M.Q. *Tratamento de lixo*. São Paulo: Hemus, 1985.
- \_\_\_\_\_. *Tratamento de lixo*. 2.ed. São Paulo: Hemus, 1991.
- LIVERMORE, D.M. Antibiotic resistance in staphylococci. *Internacional Journal of Antimicrobial Agents*, v.16, p.3-10, 2001.
- LOPES, W.S.; LEITE, V.D.; SOUSA, J.T.; ATHAYDE JÚNIOR, G.B.; SILVA, A.S.; SOUSA, M.A. Influência da umidade na digestão anaeróbia de resíduos sólidos. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28, oct. 2002. Cancún, Mexico. *Anais...* Mexico: ABES, 2002.
- LYNCH, P.; JACKSON, M.M. Isolation Practices: How much is too much or not enough? ASEPSIS. The Infection Control Forum, v.8, n.4: p.2-5, 1986, *apud* TURNBERG, W.L. Infectious Waste Disposal: An examination of corrent practices and risks posed. *Journal of Environmental Health*, v.53, n.6, p.21-25, 1991.
- MACHADO, C.F. *Avaliação da presença de microrganismos indicadores de contaminação e patogênicos em líquidos lixiviados do aterro sanitário de Belo Horizonte*. 2004. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MARQUES, A.C.M. *Compactação e compressibilidade de resíduos sólidos urbanos*. Tese (Doutorado). 2001. 408p. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP).
- MANSUR, G. Lixo hospitalar. *Engenharia Sanitária*, v.27, n.3, p.184-188, 1988, *apud* ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- MARTINS, L.T. *Streptococcus e Enterococcus*. In: *Microbiologia*. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002, p.157-170.

- MATTOSO, V.D.B. *Classificação, quantificação e análise microbiológica dos resíduos de serviço de saúde da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos*. 1996. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- MENDONÇA, R. O Brasil e os resíduos sólidos. A situação atual da disposição de lixo no país (problemas - desafios - perspectivas). *Revista Limpeza Pública*, n. 45, p.21-25, 1997.
- MONGE, G. *Manejo de residuos en centros de atención de salud*. CEPIS/OPS-HDT 69/70. 1997. Disponível na Internet: <<http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt069.html>>. Acesso em 01/07/1998.
- MONREAL, J.; ZEPEDA PORRAS, F. *Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina*. Washington, D.C.: OPS, 1991, *apud* MONGE, G. *Manejo de residuos en centros de atención de salud*. CEPIS/OPS-HDT 69/70. 1997. Disponível na Internet: <<http://www.cepis.org.pe/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt069.html>>. Acesso em 01/07/1998.
- MOREIRA, C.A.X. *Gerenciamento - legislação - tratamento e destino final*. [s.n.t.]
- MURRAY, P.; DREW, W.L.; KOBAYASHI, G.S.; THOMPSON, J.H. *Microbiologia médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.
- MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K.S.; KOBAYASHI, G.S.; PFALLER, M.A. *Microbiologia Médica*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. Methods for antimicrobial susceptibility testing of aerobic bacteria. *Approved STANDARD M-100-S2*. NCCLS. 2002.
- PAHREN, H.R. Microorganisms in municipal solid waste and public health implications. *CRC Critical Reviews in Environmental Control*. n.17, p.187-228, 1987, *apud* KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p.682-685, 1991.
- PALMISANO, A.C.; BARLAZ, M.A. *Microbiology of solid waste*. Boca raton: CRC, 1996. 224p.
- PELCZAR Jr., M.J.; CHAN, E.C; KRIEG, N.R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. 2.ed. São Paulo: MAKRON BOOKS, 2v., 1996.
- PESSIN, N. *et al*. Variação da composição dos líquidos percolados do aterro sanitário de São Giacomo - Caxias do Sul – RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19, 1997. Foz do Iguaçu. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1997. p. 1686- 1694. 1 CD-ROM.
- PETERSON, M.L. *The occurrence and survival of viruses in municipal solid waste*. Ann Arbor: The University of Michigan, 1971, *apud* KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p. 682-685, 1991.
- POHLAND, F.G.; HARPER, S.R. *Critical review and summary of leachate and gas production from landfills*. Tech. Project n.E20 G01, 1985.
- REINHARDT, P.A.; GORDON, J.; ALVARADO, C.J. Medical waste management. In: MAYHALL, C. Glen (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p.1099-1108.
- RIBEIRO FILHO, V.O. Aspectos sanitários e ambientais apresentados pelos resíduos de serviços de saúde. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo, SP. *Gerenciamento dos resíduos sólidos da saúde*. São Paulo, SP: ABLP, 1998. p.85-161.
- ROCHA, A.A. Aspectos epidemiológicos e poluidores, vetores, sumeiros, percolados. *Revista DAE*, São Paulo, SP, v.42, p.63-68, mar. 1982.

- ROCHA, G.H.T. *Identificação de resíduos potencialmente perigosos no resíduo sólido urbano*. 2003. 195p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). DESA/DRH, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ROMA. Comuna. Azienda Municipale Ambiente. *Nuovo impianto per l'incenerimento dei rifiuti ospedalieri*. Roma: 1996.
- ROSE, R. Participação estrangeira. *Gerenciamento Ambiental*, ano 5, n.24, p.25, mar./abr. 2003.
- RUTALA, W.A.; MAYHALL, C.G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- RUTALA, W.A.; ODETTE, R.L.; SAMSA, G.P. Management of infectious waste by US hospitals. *JAMA*, v.262, p.1635-1640, 1989, *apud* RUTALA WA, MAYHALL, CG. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- RUTALA, W.A.; SARUBBI, F.A. Management of infectious waste from hospitals. *Infect Control*, n.4, p.198 - 204, 1983, *apud* RUTALA W.A, MAYHALL, C.G. Medical waste. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.13, n.1, p.38-48. 1992.
- SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.
- SANTOS, J.F.; IDE, C.N.; GONDA, J.; POLIZER, M. Produção e destino dos resíduos sólidos de serviços de saúde em Campo Grande. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1995-2001.
- SENA, M.J. *Perfil epidemiológico, resistência a antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de Staphylococcus sp isolados de queijos coalho comercializados em Recife - PE*. 2000. 75p. Dissertação (Mestrado em Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- SILVA, C.H.P.M. *Bacteriologia: um texto ilustrado*. Teresópolis: Eventos, 1999.
- SILVA, N. *et al.* Ocorrência de Escherichia coli O157:H7 em produtos cárneos e sensibilidade dos métodos de detecção. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.21, n.2, p.223-227, 2001.
- SMITH, R.J. Bacterial examination of institutional solid wastes. 1970. Thesis (M.Sc.) - West Virginia University, Morganton *apud* ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- SOARES, S.R.; BENETTI, L.B.; SILVA, M.A.C.; et al. Avaliação da evolução microbiológica em resíduos hospitalares infecciosos. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 3-8 dez. 2000. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ABES, 2000. 1 CD ROM.
- SOARES, S.R.; BENETTI, L.B.; OLIVEIRA, C.; et al. Avaliação microbiológica do percolado nos resíduos hospitalares infecciosos In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21, 2001. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABES, 2001. p.1-10. 1 CD-ROM.
- SOBSEY, M. Field survey of enteric viruses in solid waste landfill leachates. *American Journal of Public Health*, n.68, p.858-864, 1978, *apud* KEENE, J.H. Medical waste: a minimal hazard. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, v.12, n.11, p.682-685, 1991.
- SOUZA, L.F. *Composição de resíduos sólidos de serviços de saúde com resíduos urbanos*. 2003. 169 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

- SPERLING, M.V. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto*. 2.ed. rev. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243 p. 1v.
- SUBERKROPP, K.F.; KLUG, M.J. *Microbial ecology*, 196-123, 1974, *apud* LIMA, L.M.Q. *Tratamento de lixo*. 2.ed. São Paulo: Hemus, 1991.
- TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL S.A. *Integrated solid waste management – engineering principles and management issues*. McGraw-Hill, 1993. 978p.
- TEIXEIRA, G.P. *Gestão dos resíduos de serviços de saúde frente às novas imposições legais. A experiência do município de Juiz de Fora – MG*. 2004. 159 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental, Controle da Poluição Urbana e Industrial). FEN/UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- TEIXEIRA, E. N. *Efeito inibidor da recirculação direta de chorume na decomposição anaeróbia de resíduos sólidos*. São Carlos – SP. 1993. 227p. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo - USP.
- TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. *Microbiologia*. 6.ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. Tradução.
- TRABULSI, L.R. *Bactérias de interesse médico*. In: *Microbiologia*. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002, p.119-121.
- TRABULSI, L.R.; TOLEDO, M.R.F. *Microbiota normal do corpo humano*. In: *Microbiologia*. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002a, p.123-126.
- TRABULSI, L.R.; TOLEDO, M.R.F. *Epidemiologia das infecções bacterianas*. In: *Microbiologia*. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002b, p.127-130.
- TRABULSI, L.R.; TOLEDO, M.R.F. *Resistência bacteriana a drogas*. In: *Microbiologia*. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2002c, p.105-109.
- TRIGG, J.A. *Microbial examination of hospital solid wastes*. 1970. Thesis (M.Sc.) - West Virginia University, Morganton *apud* ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.
- TURNBERG, W.L. Infectious Waste Disposal: An examination of corrent practices and risks posed. *Journal of Environmental Health*, v.53, n.6, p.21-25, 1991.
- U.S. Environmental Protection Agency. Standards for the tracking and management of medical waste; interim final rule and request for comments. *Federal Register*, v.54, n.56, p.12325-12395, 1989.
- U.S. Environmental Protection Agency. *Frequently asked questions*. 1999. Disponível na Internet: <<http://www.epa.gov/epawer/other/medical/mwfaqs.htm>>. Acesso em 10/08/1999.
- VAZOLLER, R.F. *Biodiversidade: Perspectivas e Oportunidades Tecnológicas. Microbiologia e Saneamento Ambiental* [citado ago.1999] [on line] Disponível na Internet: <<http://www.bdt.fat.org.br/publicacoes/padct/bio/cap9/3/rosana.html>>. Acesso em 20/07/2005.
- VIEIRA, M.B.C.M. Controle microbiológico da água. In: COUTO, R.C.; PEDROSA, T.M.G.; NOGUEIRA, J.M. (Eds.) *Infecção hospitalar e outras complicações não-infeciosas da doença: epidemiologia, controle e tratamento*. 3.ed. Rio de Janeiro, R.J.: MEDSI, 2003. 904p. cap.19, p.413-428.
- WALKER, T.S. *Microbiologia*. 1.ed. Rio de Janeiro, R.J.: REVINTER, 2002. 510p. cap.4, p.76-107.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 1983. *Management of waste from hospitals*. EURO Reports and Studies 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *An international perspective on the management of hospital wastes*: outline and summary of working group discussions. Geneva: WHO, 1992, *apud* HALBWACHS, H. Solid waste disposal in district health facilities. *World Health Forum*, v.15, n.4, p.363-67, 1994.

ZANON, U. Riscos infecciosos imputados ao lixo hospitalar. Realidade epidemiológica ou ficção sanitária? *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.23, n.3, p.163-170, 1990.

ZANON, U. A epidemiologia dos resíduos sólidos hospitalares. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.5a, p.89S-92S, 1991.

ZANON, U.; EIGENHEER, E. O que fazer com os resíduos hospitalares. Proposta para classificação, embalagem, coleta e destinação final. *Arquivo Brasileiro de Medicina*, v.65, n.3, p.1991.

ZEHNDER, A.J.B. *Biology of anaerobic microorganisms*. John Wiley and Sons, EUA. 872p., 1988, *apud* VAZOLLER, R.F. *Biodiversidade: perspectivas e oportunidades tecnológicas. Microbiologia e Saneamento Ambiental [on line]* Disponível na Internet: <<http://www.bdt.fat.org.br/publicacoes/padct/bio/cap9/3/rosana.html>>. Acesso em 20/07/2005.



**Anexo 1**  
**Colonização dos pacientes do CGP, HEM e**  
**HJXXIII**

**Anexo 1.1**  
**Colonização dos Pacientes do Centro Geral de Pediatria**

<b>Data da ocorrência</b>	<b>Local</b>	<b>Material</b>	<b>Microrganismo</b>	<b>Perfil de resistência*</b>	<b>Antimicrobiano</b>
20/08/03	Unidade III	Swab nasal e axilar	<i>S. aureus</i>	R	Penicilina Cristalina Oxacilina Cloranfenicol Clindamicina Gentamicina Sulfazotrim
	Unidade II	Ponta de catéter	<i>S. aureus</i>	R	Penicilina Oxacilina Clindamicina Eritromicina Gentamicina Sulfazotrim
02/09/03	Não houve isolamento de <i>P. aeruginosa</i> e <i>S. aureus</i>				
15/09/03	Não houve isolamento de <i>P. aeruginosa</i> e <i>S. aureus</i>				

\* Ref.: CI n.121/03 de 03/10/2003, da Dra. Júlia M. Maluf Lopes, Coordenadora do CCIH do CGP. Encaminhamento via fax, em 06/10/2003.

**Anexo 1.2**  
**Colonização dos Pacientes do Hospital Eduardo de Menezes**

<b>Data da ocorrência</b>	<b>Local</b>	<b>Material</b>	<b>Microrganismo</b>	<b>Perfil de resistência*</b>	<b>Antimicrobiano</b>
20/08/03	CTI	Sem especificação de onde foi feito o isolamento.	<i>S. aureus</i>	Multissensível	Aos selecionados
02/09/03	Devido à diminuição de processamento do material, não houve encaminhamento de amostras para análise.				
15/09/03	Devido à diminuição de processamento do material, não houve encaminhamento de amostras para análise.				

\* Ref.: E-mail enviado pela Dra. Aglaia Coelho, do HEM/CCIH, em 27/01/04.

**Anexo 1.3a**  
**Colonização dos Pacientes do Hospital João XXIII**  
**Data da ocorrência: 20/08/2003**

Local	Material	Microrganismo isolado	Perfil de resistência	Antimicrobiano	
CTI	Swab nasal	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina	
CTI	Swab nasal	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina	
3º andar	Ponta de catéter	<i>Staphylococcus sp</i>	S	Vancomicina; Teicoplanin.	
			R	Ciprofloxacina; Cefalotina; Oxacilina; Gentamicina; Eritromicina; Clindamicina	
7º andar	Swab de ferida	<i>S. aureus</i>	S	Gentamicina; Teicoplanin; Ciprofloxacina; Vancomicina; Oxacilina; Cefalotina.	
			R	Eritromicina; Clindamicina	
3º andar Leito	Secreção purulenta	<i>S. aureus</i>	S	Vancomicina.	
			R	Meticilina; Cefalotina; Amicacina; Clindamicina; Gentamicina; Eritromicina; Oxacilina.	
9º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina	
		<i>P. aeruginosa</i>	R	Todos	
9º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina	
			<i>P. aeruginosa</i>	S	Cefatazidime; Imipenem.
				R	Amicacina; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime.
9º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	S	Todos	
			<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Ceftazodime; Gentamicina; Cefepime; Imipenem.
				R	Ceftriaxona; Ciprofloxacina
9º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	S	Todos	
			<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Imipenem.
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	R	Ceftazidime; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Tobramicina; Cefepime	
			<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Cefotaxima.	
			<i>S. aureus</i>	R	Ceftazidime; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Tobramicina; Cefepime.
				S	Todos
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Cefotaxima.	
			<i>S. aureus</i>	R	Ceftazidime; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime.
				S	Todos
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	R	Meticilina	
			<i>S. aureus</i>	S	Imipenem.
				R	Amicacina; Ceftazidime; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime.
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Imipenem; Ciprofloxacina.	
			R	Amicacina; Ceftazidime; Gentamicina; Ceftriaxona; Cefepime.	
8º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina	
			<i>P. aeruginosa</i>	R	Meticilina
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Ceftazidime; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime; Imipenem.	
			R	Ceftriaxona.	
			S	Amicacina.	
CTI	Hemocultura	<i>P. aeruginosa</i>	R	Ceftriaxona; Ceftazidime; Amicacina; Gentamicina; Imipenem; Cefepime.	
3º andar	Secreção traqueal	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina	

Ref.: Formulário de Controle de Culturas do Hospital João XXIII/SCIH, preparado pela Enfa. Ledna Bettcher, e encaminhado com autorização do Dr. Mário Neves, chefe do CIH. Os 8º e 9º andares são unidades de pacientes queimados.

**Anexo 1.3b**  
**Colonização dos Pacientes do Hospital João XXIII**  
**Data da ocorrência: 02/09/2003**

Local	Material	Microorganismo isolado	Perfil de resistência	Antimicrobiano
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Ciprofloxacina.
			R	Amicacina; Cefatazidime; Gentamicina; Cefepime.
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
			S	Somente a Ciprofloxacina.
			R	Aos outros.
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
		<i>P. aeruginosa</i>	S	Somente a Ciprofloxacina
8º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
		<i>P. aeruginosa</i>	R	Todos
8º andar	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Ciprofloxacina; Amicacina; Gentamicina.
			R	Ao restante
8º andar	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina
			S	Amicacina; Cefatazidime; Ciprofloxacina; Cefotaxima.
			R	Ceftriaxona; Gentamicina
			S	Cefalotina; Ciprofloxacina; Teicoplanin; Vancomicina.
CTI	Ponta de catéter	<i>Staphylococcus sp</i>	R	Clindamicina; Eritromicina; Gentamicina; Oxacilina.
			S	Vancomicina; Teicoplanin.
7º andar	Secreção de coxa	<i>S. aureus</i>	R	Cefalotina; Ciprofloxacina; Clindamicina; Eritromicina; Gentamicina; Oxacilina.
			S	Cefatazidime; Cefepime.
2º andar Pediatria	Secreção de perna	<i>P. aeruginosa</i>	R	Amicacina; Ceftriaxona; Peploxacina; Gentamicina; Nitrofurantoína.
			S	Gentamicina; Ciprofloxacina; Teicoplanin; Meropenen.
5º andar	Secreção de ferida	<i>S. aureus</i>	R	Cefalotina; Oxacilina; Clindamicina.
			S	Nulo
BC	Líquido abdominal	Nulo		Nulo
UTI	Secreção de ferida	<i>S. aureus</i>	S	Teicoplanin; Vancomicina.
			R	Cefalotina; Ciprofloxacina; Clindamicina; Eritromicina ; Gentamicina; Oxacilina.
9º andar Leito	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Ciprofloxacina; Amicacina; Cefatazidime; Ceftriaxona; Gentamicina; Cefepime.
9º andar Leito	Secreção de pele	Nulo		Nulo
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Ciprofloxacina; Cefepime.
			R	Amicacina; Cefatazidime; Ceftriaxona; Gentamicina.
UTI	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Amicacina; Cefatazidime; Ciprofloxacina; Gentamicina; Cefepime.
			R	Ceftriaxona.
Bloco Cirúrgico	Líquido abdominal	<i>S. aureus</i>	S	Vancomicina; Teicoplanin.
			R	Meticilina; cefalotina; Amicacina; Clindamicina; Eritromicina; Gentamicina; Oxacilina.

Ref.: Formulário de Controle de Culturas do Hospital João XXIII/SCIH, preparado pela Enfa. Ledna Bettcher, e encaminhado com autorização do Dr. Mário Neves, chefe do CIH. Os 8º e 9º andares são unidades de pacientes queimados.

**Anexo 1.3c**  
**Colonização dos Pacientes do Hospital João XXIII**  
**Data da ocorrência: 15/09/2003**

Local	Material	Microrganismo isolado	Perfil de resistência	Antimicrobiano
4º andar	Secreção de F.O	<i>S. aureus</i>	S	Cefalotina; Ciprofloxacina; Teicoplanin; Vancomicina.
			R	Eritromicina; Clindamicina
4º andar	Secreção de ferida craniana	<i>S. aureus</i>	S	Cefotaxima; Ciprofloxacina; Gentamicina; Vancomicina; Teicoplanin.
			R	Oxacilina; Clindamicina.
Ambulatório	Secreção de ferida	<i>S. aureus</i>	S	Cefalotina; Cefotaxima; Clindamicina; Eritromicina; Oxacilina; Vancomicina; Teicoplanin.
			R	Aos outros.
UTI	Urina	<i>Staphylococcus sp coagulase negativa</i>	S	Vancomicina; Teicoplanin.
			R	Cefalotina; Clindamicina; Amicacina; Gentamicina; Oxacilina; Norfloxacin; Ciprofloxacina.
9º andar Leito	Secreção de pele	<i>P. aeruginosa</i>	S	Ciprofloxacina.
			R	Amicacina; Ceftazidime; Ceftriaxona; Cefepime.
8º andar Leito	Secreção de pele	<i>S. aureus</i>	S	Cefalotina; Clindamicina; Oxacilina; Eritromicina; Vancomicina; Teicoplanin.
CTI	Hemocultura	<i>S. aureus</i>	R	Meticilina

Ref.: Formulário de Controle de Culturas do Hospital João XXIII/SCIH, preparado pela Enfa. Ledna Bettcher, e encaminhado com autorização do Dr. Mário Neves, chefe do CIH. Os 8º e 9º andares são unidades de pacientes queimados.

\* Este dia não corresponde com a coleta de secreção de pele de todos os pacientes da Unidade de Tratamento de Queimados - UTQ (8º e 9º andares)

**Anexo 2**  
**Registro da taxa de aplicação de chuva**  
**simulada e descarte de líquidos lixiviados dos**  
**reatores**

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		26/08/03	27/08/03	28/08/03	29/08/03	01/09/03	02/09/03	03/09/03	04/09/03	05/09/03	06/09/03	08/09/03	09/09/03	10/09/03	11/09/03
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>T</b>								<b>24,0</b>		<b>24,0</b>	<b>22,0</b>	<b>25,0</b>		<b>24,4</b>
	<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	U. dir.													
	U. esq.														
	<b>U</b>														
<b>Linha 1</b>	<b>Precipitação [L]</b>														
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU													
		COD													
RSS															
<b>Linha 2</b>	<b>Precipitação [L]</b>														
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU													
		COD													
RSS															
<b>Linha 3</b>	<b>Precipitação [L]</b>														
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU													
		COD													
RSS															
<b>Linha 4</b>	<b>Precipitação [L]</b>		<b>16,50</b>												
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU													
		COD													
RSS															
<b>Linha 5</b>	<b>Precipitação [L]</b>											<b>16,50</b>			
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU													
		COD													
RSS															

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		12/09/03	15/09/03	16/09/03	17/09/03	18/09/03	19/09/03	22/09/03	23/09/03	24/09/03	25/09/03	26/09/03	29/09/03	30/09/03	01/10/03
Temperatura ambiente [°C]	T	20,5	21,2	19,5	20,6	20,4		22,4	22,3	24,3	27,2	29,4	21,9	24,1	22,4
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.													
		U. esq.													
		U													
Linha 1	Precipitação [L]					16,50					19,40	9,70	9,70	9,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU													0,60
		COD													0,60
RSS														0,60	
Linha 2	Precipitação [L]					16,50					19,40	9,70	9,70	9,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
RSS															
Linha 3	Precipitação [L]							16,50			19,40	9,70	9,70	9,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
RSS															
Linha 4	Precipitação [L]										19,40	9,70	9,70	9,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU													0,60
		COD													0,60
RSS															
Linha 5	Precipitação [L]										19,40	9,70	9,70	9,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
RSS															

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)



**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		02/10/03	03/10/03	06/10/03	07/10/03	08/10/03	09/10/03	10/10/03	13/10/03	14/10/03	15/10/03	16/10/03	17/10/03	20/10/03	21/10/03
Temperatura ambiente [°C]	T	24,2	24,3	24,6	25,9		22,5	22,1	19,2	20,9	19,9	19,9		25,9	31,2
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.													
		U. esq.													
		U													
Linha 1	Precipitação [L]			13,40		13,40		13,40						5,00	
	Descarte de LLx [L]	RSU													1,50
		COD													3,00
		RSS													
Linha 2	Precipitação [L]			13,40		13,40		13,40						5,00	
	Descarte de LLx [L]	RSU							0,60						
		COD							0,60						2,00
		RSS							0,60						
Linha 3	Precipitação [L]			13,40		13,40		13,40						5,00	
	Descarte de LLx [L]	RSU												6,00	6,00
		COD												2,50	2,50
		RSS													
Linha 4	Precipitação [L]			13,40		13,40		13,40	13,40		13,40		13,40	5,00	
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
		RSS													
Linha 5	Precipitação [L]			13,40		13,40		13,40	13,40		13,40		13,40	5,00	
	Descarte de LLx [L]	RSU							0,60						
		COD							0,60						
		RSS							0,60						

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		22/10/03	23/10/03	24/10/03	27/10/03	28/10/03	29/10/03	30/10/03	31/10/03	03/11/03	04/11/03	05/11/03	06/11/03	07/11/03	10/11/03	
Temperatura ambiente [°C]	T	26,9	25,9	18,0	23,0	20,7	20,7	24,3	21,1	20,5	18,9	17,7	18,2	21,2	23,6	
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.														
		U. esq.														
		U														
Linha 1	Precipitação [L]	5,00		5,00		5,00		5,00						6,80	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU		1,50					12,88						6,00	
		COD		8,00					10,88		1,00				3,00	
		RSS							0,80							
Linha 2	Precipitação [L]	5,00		5,00		5,00		5,00						6,80	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU							5,00						2,00	
		COD		4,00					15,00		1,00				5,50	
		RSS														
Linha 3	Precipitação [L]	5,00		5,00		5,00		5,00						6,80	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU		7,00	2,60				18,00		3,00	2,00			4,00	
		COD		5,50	2,10				10,00		1,00	1,50			4,00	
		RSS			0,60											
Linha 4	Precipitação [L]	5,00		5,00		5,00		5,00						6,80	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU							0,80							
		COD		6,00					15,20						4,50	
		RSS							0,60							
Linha 5	Precipitação [L]	5,00		5,00		5,00		5,00						6,80	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU							12,00						5,50	
		COD							17,00						5,00	
		RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

## Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados

Data		11/11/03	12/11/03	13/11/03	14/11/03	17/11/03	18/11/03	19/11/03	20/11/03	21/11/03	24/11/03	25/11/03	26/11/03	27/11/03	28/11/03	
Temperatura ambiente [°C]	T	24,7	24,4	25,9	22,4	25,1	21,5	22,3	21,8	23,4	23,2	22,2	23,4	22,9	23,5	
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	68,0	64,5	63,0	82,0	64,5	82,0	82,0	82,0	78,5	67,0	77,0	64,5	64,5	79,5
		U. esq.		71,5		82,0	65,0	91,0	91,0	82,0	70,5	62,5	71,5	79,0	87,0	
		U	68,0	68,0	63,0	82,0	64,8	86,5	86,5	86,5	80,3	68,8	69,8	68,0	71,8	83,3
Linha 1	Precipitação [L]		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU		3,00					15,00		7,00		5,00			
		COD		5,00					9,00		4,00		7,00			
		RSS							0,60							
Linha 2	Precipitação [L]		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU		10,50					5,80		6,00		7,00			
		COD		14,50					4,00		4,00		7,00			
		RSS		0,60												
Linha 3	Precipitação [L]		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU		9,00					7,00		11,00		10,60			
		COD		5,00					5,80		8,80		9,60			
		RSS											3,60			
Linha 4	Precipitação [L]		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU							8,00		4,00		7,00			
		COD		4,50					10,00		5,00		7,00			
		RSS							0,60							
Linha 5	Precipitação [L]		4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU		4,60					5,50		9,00					
		COD		4,60							5,80		5,00			
		RSS		0,60												

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		01/12/03	02/12/03	03/12/03	04/12/03	05/12/03	08/12/03	09/12/03	10/12/03	11/12/03	12/12/03	15/12/03	16/12/03	17/12/03	18/12/03	
Temperatura ambiente [°C]	T	22,6	22,1	23,9	22,6	24,2	20,6	24,1	27,9	24,2	28,9	24,7	25,7	26,3	22,9	
	Umidade Relativa do ar [%]															
U. dir.	U. dir.	91,0	91,0	87,0	91,0	91,0	91,0	83,0	61,0	75,0	58,0	68,0	62,0	66,0	70,5	
	U. esq.	91,0	91,0	79,0	91,0	91,0	91,0	87,0	61,0	83,0	55,5	75,0	69,0	76,0	82,0	
	U	91,0	91,0	83,0	91,0	91,0	91,0	85,0	61,0	79,0	56,8	71,5	65,5	71,0	76,3	
Linha 1	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30		5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU		7,00			12,80					8,00				
		COD		12,00			9,50			7,00		7,00				
		RSS					5,00			5,00						
Linha 2	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30		5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU		12,60			6,00									
		COD		10,60			11,00			10,00				45,00		
		RSS		0,60						7,00						
Linha 3	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30		5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU		12,00			14,00			14,00		6,00	6,00			
		COD		10,00			10,00			10,00		6,00	6,00			
		RSS		6,00			6,00					6,00				
Linha 4	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30		5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU		7,00			7,00			6,00						
		COD		6,00			6,00			6,00		6,00				
		RSS														
Linha 5	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30		5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU		7,60			6,50			7,00						
		COD		6,60			6,00			7,00						
		RSS		0,60						10,00						

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		19/12/03	22/12/03	23/12/03	24/12/03	26/12/03	29/12/03	30/12/03	31/12/03	02/01/04	05/01/04	06/01/04	07/01/04	08/01/04	09/01/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	22,7	21,3	22,5	21,6	20,5	20,4	22,5	22,3	21,9	22,5	23,1	22,0	23,5	20,5	
	U. dir.	70,5	86,5	87,0	75,0	82,0	91,0	82,0	86,5	91,0	82,0	78,0	82,0	82,0	91,0	
Umidade Relativa do ar [%]	U. esq.	82,0	91,0	91,0	82,0	74,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	
	U	76,3	88,8	89,0	78,5	78,0	91,0	86,5	88,8	91,0	86,5	84,5	86,5	86,5	91,0	
Linha 1	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30			5,30				4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU	21,00							14,00					7,00	
		COD	21,00							15,00					7,00	
		RSS	15,00							7,00					7,00	
Linha 2	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30			5,30				4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU	21,00							14,00					7,00	
		COD	7,00							6,00					13,00	
		RSS	13,00							14,00					7,00	
Linha 3	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30			5,30				4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU	14,00							14,00					7,00	
		COD	14,00							14,00					13,00	
		RSS	21,00							14,00					7,00	
Linha 4	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30			5,30				4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU	14,00							14,00					7,00	
		COD	21,00							14,00					7,00	
		RSS								14,00					7,00	
Linha 5	Precipitação [L]	5,30	5,30	5,30			5,30				4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU	21,00							14,00					7,00	
		COD	14,00							21,00					7,00	
		RSS	21,00							14,00					7,00	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		12/01/04	13/01/04	14/01/04	15/01/04	16/01/04	19/01/04	20/01/04	21/01/04	22/01/04	23/01/04	26/01/04	27/01/04	28/01/04	29/01/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	21,9	20,8	22,3	21,9	23,3	22,0	22,7	23,5	24,1	21,1	21,6	22,6	21,9	21,5	
	U. dir.	91,0	91,0	91,0	91,0	79,5	69,5	70,5	75,0	83,0	82,0	78,0	70,5	66,5	74,0	
Umidade Relativa do ar [%]	U. esq.	91,0	91,0	91,0	91,0	84,1	77,0	78,0	78,5	87,0	91,0	91,0	78,0	75,0	86,5	
	U	91,0	91,0	91,0	91,0	81,8	73,3	74,3	76,8	85,0	86,5	84,5	74,3	70,8	80,3	
Linha 1	Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU	0,60				14,00					14,00				15,00
		COD	0,60				22,00					23,00				15,00
		RSS	0,60				7,00					15,00				10,00
Linha 2	Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU					21,00					22,00	0,60			15,00
		COD					10,00					22,00	0,60			15,00
		RSS					20,00					14,00	0,60			10,00
Linha 3	Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU					22,00					23,00				15,00
		COD					20,00					29,00				15,00
		RSS					23,00					22,00				10,00
Linha 4	Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU	0,60				23,00					15,00				10,00
		COD	0,60				14,00					8,00				18,00
		RSS	0,60				7,00					16,00				8,00
Linha 5	Precipitação [L]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU					14,00					14,00	0,60			10,00
		COD					14,00					15,00	0,60			10,00
		RSS					7,00					16,00	0,60			10,00

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		30/01/04	02/02/04	03/02/04	04/02/04	05/02/04	06/02/04	09/02/04	10/02/04	11/02/04	12/02/04	13/02/04	16/02/04	17/02/04	18/02/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	21,0	22,1	23,4	23,2	23,3	23,4	17,5	18,1	18,7	18,4	20,3	19,9	23,7	22,5	
	U. dir.	70,5	78,5	79,0	71,5	71,5	79,5	90,0	90,0	90,0	90,0	70,5	91,0	87,0	87,0	
Umidade Relativa do ar [%]	U. esq.	82,0	86,5	78,5	83,0	79,0	87,0	90,0	90,0	90,0	90,0	86,5	91,0	91,0	87,0	
	U	76,3	82,5	78,8	77,3	75,3	83,3	90,0	90,0	90,0	90,0	78,5	91,0	89,0	87,0	
Linha 1	Precipitação [L]	4,50	4,70					4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU					4,00									12,00
		COD					5,00									12,00
		RSS					5,00									7,00
Linha 2	Precipitação [L]	4,50	4,70					4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU					8,00									10,00
		COD					7,00									10,00
		RSS					7,00									5,00
Linha 3	Precipitação [L]	4,50	4,70					4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU					8,00		1,30							11,00
		COD					5,00		1,20							11,00
		RSS					8,00		1,30							11,00
Linha 4	Precipitação [L]	4,50	4,70					4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU					5,00									7,00
		COD					5,00									10,00
		RSS					5,00									5,00
Linha 5	Precipitação [L]	4,50	4,70					4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	
	Descarte de LLx [L]	RSU					5,00									10,00
		COD					5,00									10,00
		RSS					5,00									8,00

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		19/02/04	20/02/04	23/02/04	24/02/04	25/02/04	26/02/04	27/02/04	01/03/04	02/03/04	03/03/04	04/03/04	05/03/04	08/03/04	09/03/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	21,6	21,8	22,2	20,9	27,0	21,5	21,7	21,7	21,4	23,2	25,4	20,0	21,3	24,5	
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	91,0	91,0	79,0	86,5	69,0	75,0	86,5	82,0	82,0	75,0	72,5	91,0	82,0	68,0
		U. esq.	91,0	91,0	87,0	91,0	76,0	83,0	91,0	86,5	91,0	83,0	79,5	91,0	91,0	71,5
		U	91,0	91,0	83,0	88,8	72,5	79,0	88,8	84,3	86,5	79,0	76,0	91,0	86,5	69,8
Linha 1	Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10			
	Descarte de LLx [L]	RSU			5,00				10,00							
		COD			10,00				10,00							
		RSS			10,00				8,00							
Linha 2	Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10			
	Descarte de LLx [L]	RSU			5,00				10,00							
		COD			8,00				10,00							
		RSS			10,00				7,00							
Linha 3	Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10			
	Descarte de LLx [L]	RSU			10,00				10,00							
		COD			10,00				10,00							
		RSS			8,00				8,00							
Linha 4	Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10			
	Descarte de LLx [L]	RSU			10,00				5,00							
		COD			10,00				5,00							
		RSS			7,00				5,00							
Linha 5	Precipitação [L]	4,70	4,70				4,70			4,10	4,10	4,10	4,10			
	Descarte de LLx [L]	RSU			10,00				5,00							
		COD			10,00				8,00							
		RSS			10,00				5,00							

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)



**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		10/03/04	11/03/04	12/03/04	15/03/04	16/03/04	17/03/04	18/03/04	19/03/04	22/03/04	23/03/04	24/03/04	25/03/04	26/03/04	29/03/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	24,3	23,3	21,3	22,0	20,9	21,2	22,9	21,0	20,5	21,5	20,2	22,5	25,4	22,7	
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	71,5	71,5	70,5	82,0	91,0	86,5	79,0	82,0	81,0	81,0	73,0	57,0	74,0	
		U. esq.	75,0	78,5	86,5	91,0	91,0	91,0	87,0	91,0	90,0	85,5	90,0	78,0	82,0	
		U	73,3	75,0	78,5	86,5	91,0	88,8	83,0	86,5	85,5	83,3	85,5	75,5	78,0	
Linha 1	Precipitação [L]				4,10	4,10				4,10					4,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU			10,00						0,60				14,00	
		COD			10,00						0,60				21,00	
		RSS			5,00						0,60				14,00	
Linha 2	Precipitação [L]				4,10	4,10				4,10					4,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU			10,00										14,00	
		COD			10,00										20,00	
		RSS			5,00										7,00	
Linha 3	Precipitação [L]				4,10	4,10				4,10					4,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU			10,00										7,00	
		COD			10,00										21,00	
		RSS			10,00										7,00	
Linha 4	Precipitação [L]				4,10	4,10				4,10					4,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU			10,00						0,60				21,00	
		COD			10,00						0,60				20,00	
		RSS			5,00						0,60				21,00	
Linha 5	Precipitação [L]				4,10	4,10				4,10					4,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU			10,00										23,00	
		COD			10,00										23,00	
		RSS			10,00										7,00	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		30/03/04	31/03/04	01/04/04	02/04/04	05/04/04	06/04/04	07/04/04	08/04/04	09/04/04	12/04/04	13/04/04	14/04/04	15/04/04	16/04/04
Temperatura ambiente [°C]	T	21,1	22,5	21,0	22,5	21,7	21,7	21,5	22,3	23,1	20,7	21,7	20,3	23,3	23,2
	Umidade Relativa do ar [%]														
U. dir.	U. dir.	74,0	70,5	82,0	70,5	91,0	78,0	91,0	91,0	79,0	91,0	86,5	81,0	82,0	78,5
	U. esq.	78,0	78,0	86,5	78,0	91,0	91,0	91,0	91,0	79,0	86,5	86,5	90,0	86,5	82,0
	U	76,0	74,3	84,3	74,3	91,0	84,5	91,0	91,0	79,0	88,8	86,5	85,5	84,3	80,3
Linha 1	Precipitação [L]	4,10	4,10			2,50			2,50		2,50	2,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU								7,00					
		COD								7,00					
		RSS													
Linha 2	Precipitação [L]	4,10	4,10			2,50			2,50		2,50	2,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU				0,60			7,00						
		COD				0,60			8,00		0,90				
		RSS				0,60			7,00						
Linha 3	Precipitação [L]	4,10	4,10			2,50			2,50		2,50	2,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU							7,00						
		COD							7,00						
		RSS							7,00						
Linha 4	Precipitação [L]	4,10	4,10			2,50			2,50		2,50	2,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU							7,00						
		COD							7,00						
		RSS							7,00						
Linha 5	Precipitação [L]	4,10	4,10			2,50			2,50		2,50	2,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU				0,60			7,00						
		COD				0,60			7,00						
		RSS				0,60			7,00						

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		19/04/04	20/04/04	21/04/04	22/04/04	23/04/04	26/04/04	27/04/04	28/04/04	29/04/04	30/04/04	03/05/04	04/05/04	05/05/04	06/05/04		
Temperatura ambiente [°C]	T	24,3	21,3	23,4	21,7	20,8	19,1	22,1	19,1	18,6	17,0	23,1	22,4	21,1	22,1		
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	63,5	82,0	74,0	74,0	86,5	85,5	73,0	81,0	71,0	71,0	78,0	78,0	82,0	82,0	
		U. esq.	70,5	85,5	82,0	82,0	86,5	85,5	81,0	90,0	90,0	80,0	85,5	86,5	90,0	91,0	
		U	67,0	83,8	78,0	78,0	86,5	85,5	77,0	85,5	80,5	75,5	81,8	82,3	86,0	86,5	
Linha 1	Precipitação [L]				2,50	2,50	2,50								2,10		
	Descarte de LLx [L]	RSU											0,60				
		COD											0,60				
RSS		0,30										0,60					
Linha 2	Precipitação [L]				2,50	2,50	2,50								2,10		
	Descarte de LLx [L]	RSU															
		COD	1,00										0,85				
RSS																	
Linha 3	Precipitação [L]				2,50	2,50	2,50								2,10		
	Descarte de LLx [L]	RSU		0,60													
		COD		0,60													
RSS			0,60														
Linha 4	Precipitação [L]				2,50	2,50	2,50								2,10		
	Descarte de LLx [L]	RSU											0,60				
		COD											0,60				
RSS												0,60					
Linha 5	Precipitação [L]				2,50	2,50	2,50								2,10		
	Descarte de LLx [L]	RSU															
		COD															
RSS																	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		07/05/04	10/05/04	11/05/04	12/05/04	13/05/04	14/05/04	17/05/04	18/05/04	19/05/04	20/05/04	21/05/04	24/05/04	25/05/04	26/05/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	22,0	19,2	21,1	20,3	19,9	20,3	21,1	21,0	21,3	21,7	20,3	18,9	19,7	19,1	
	Umidade Relativa do ar [%]															
U. dir.	U. dir.	78,0	91,0	73,0	81,0	91,0	82,0	91,0	91,0	85,5	73,0	81,0	80,0	77,0	85,5	
	U. esq.	86,5	90,0	85,5	90,0	90,0	91,0	90,0	91,0	90,0	81,0	85,5	90,0	86,0	90,0	
	U	82,3	90,5	79,3	85,5	90,5	86,5	90,5	91,0	87,8	77,0	83,3	85,0	81,5	87,8	
Linha 1	Precipitação [L]			2,10						2,10					2,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 2	Precipitação [L]			2,10						2,10					2,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU						0,60								
		COD	0,60						0,60							
		RSS							0,60							
Linha 3	Precipitação [L]			2,10						2,10					2,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 4	Precipitação [L]			2,10						2,10					2,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 5	Precipitação [L]			2,10						2,10					2,10	
	Descarte de LLx [L]	RSU						0,60								
		COD							0,60							
		RSS							0,60							

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		27/05/04	28/05/04	31/05/04	01/06/04	02/06/04	03/06/04	04/06/04	07/06/04	08/06/04	09/06/04	10/06/04	11/06/04	14/06/04	15/06/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	15,1	16,8	18,2	19,7	18,6	18,3	17,3	15,0	16,2	16,6	19,4	18,8	16,2	17,7	
	Umidade Relativa do ar [%]															
U. dir.	U. dir.	73,5	55,0	90,0	81,0	90,0	90,0	90,0	79,0	79,0	84,5	69,0	80,0	84,0	84,5	
	U. esq.	68,0	68,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	89,0	89,0	89,0	81,0	90,0	90,0	89,0	
	U	70,8	61,5	90,0	85,5	90,0	90,0	90,0	84,0	84,0	86,8	75,0	85,0	87,0	86,8	
Linha 1	Precipitação [L]										2,10					
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
RSS														0,30		
Linha 2	Precipitação [L]										2,10					
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD													1,50	
RSS																
Linha 3	Precipitação [L]										2,10					
	Descarte de LLx [L]	RSU			0,60											
		COD			0,60											
RSS				0,60												
Linha 4	Precipitação [L]										2,10					
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
RSS																
Linha 5	Precipitação [L]										2,10					
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
RSS														0,60		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		16/06/04	17/06/04	18/06/04	21/06/04	22/06/04	23/06/04	24/06/04	25/06/04	28/06/04	29/06/04	30/06/04	01/07/04	02/07/04	05/07/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	17,6	18,6	17,8	17,7	16,3	17,5	17,9	17,6	18,5	17,8	18,1	18,5	18,8	17,7	
	U. dir.	89,0	85,0	90,0	66,0	74,5	76,0	76,0	80,0	80,0	90,0	85,0	85,0	85,0	80,0	
Umidade Relativa do ar [%]	U. esq.	89,0	90,0	89,0	80,0	79,0	90,0	90,0	89,0	89,0	89,0	90,0	90,0	90,0	90,0	
	U	89,0	87,5	89,5	73,0	76,8	83,0	83,0	84,5	84,5	89,5	87,5	87,5	87,5	85,0	
												2,10				
Linha 1	Precipitação [L]											2,10				
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 2	Precipitação [L]											2,10				
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 3	Precipitação [L]											2,10				
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 4	Precipitação [L]											2,10				
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 5	Precipitação [L]											2,10				
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		06/07/04	07/07/04	08/07/04	09/07/04	12/07/04	13/07/04	14/07/04	15/07/04	16/07/04	19/07/04	20/07/04	21/07/04	22/07/04	23/07/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	18,2	19,2	19,0	18,7	17,0	17,1	18,3	18,9	20,3	16,8	15,7	14,5	18,1	13,7	
	Umidade Relativa do ar [%]															
U. dir.	U. dir.	80,0	76,0	80,0	81,0	80,0	79,0	80,0	76,0	65,0	79,0	89,0	78,0	59,5	71,0	
	U. esq.	90,0	90,0	89,0	90,0	89,0	89,0	90,0	84,5	73,0	89,0	89,0	88,0	69,0	81,5	
	U	85,0	83,0	84,5	85,5	84,5	84,0	85,0	80,3	69,0	84,0	89,0	83,0	64,3	76,3	
Linha 1	Precipitação [L]		1,60										1,60			
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 2	Precipitação [L]		1,60										1,60			
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 3	Precipitação [L]		1,60										1,60			
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 4	Precipitação [L]		1,60										1,60			
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 5	Precipitação [L]		1,60										1,60			
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		26/07/04	27/07/04	28/07/04	29/07/04	30/07/04	02/08/04	03/08/04	04/08/04	05/08/04	06/08/04	09/08/04	10/08/04	11/08/04	12/08/04	
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	<b>T</b>	<b>12,6</b>	<b>12,8</b>	<b>14,1</b>	<b>14,3</b>	<b>16,4</b>	<b>19,7</b>	<b>18,7</b>	<b>20,2</b>	<b>21,1</b>	<b>18,9</b>	<b>17,2</b>	<b>19,2</b>	<b>12,3</b>	<b>13,9</b>	
<b>Umidade Relativa do ar [%]</b>	U. dir.	76,0	88,0	78,0	62,5	69,0	75,5	80,0	84,5	79,0	84,0	84,0	78,0	82,5	83,0	
	U. esq.	87,0	87,0	88,0	77,0	78,0	89,0	89,0	84,0	83,5	84,0	89,0	88,0	88,0	88,0	
	<b>U</b>	<b>81,5</b>	<b>87,5</b>	<b>83,0</b>	<b>69,8</b>	<b>73,5</b>	<b>82,3</b>	<b>84,5</b>	<b>84,3</b>	<b>81,3</b>	<b>84,0</b>	<b>86,5</b>	<b>83,0</b>	<b>85,3</b>	<b>85,5</b>	
<b>Linha 1</b>	<b>Precipitação [L]</b>			<b>1,60</b>					<b>2,00</b>							
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU													1,10	
		COD													1,10	
		RSS													1,10	
<b>Linha 2</b>	<b>Precipitação [L]</b>			<b>1,60</b>					<b>2,00</b>							
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU														
		COD														
		RSS														
<b>Linha 3</b>	<b>Precipitação [L]</b>			<b>1,60</b>					<b>2,00</b>							
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU														
		COD														
		RSS														
<b>Linha 4</b>	<b>Precipitação [L]</b>			<b>1,60</b>					<b>2,00</b>							
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU													1,10	
		COD													1,10	
		RSS													1,10	
<b>Linha 5</b>	<b>Precipitação [L]</b>			<b>1,60</b>					<b>2,00</b>							
	<b>Descarte de LLx [L]</b>	RSU														
		COD														
		RSS														

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)



**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		13/08/04	16/08/04	17/08/04	18/08/04	19/08/04	20/08/04	23/08/04	24/08/04	25/08/04	26/08/04	27/08/04	30/08/04	31/08/04	01/09/04
Temperatura ambiente [°C]	T	13,4	15,6	16,3	17,4	18,2	19,0	19,8	20,1	20,6	0,0	21,4	20,7	22,0	19,7
	Umidade Relativa do ar [%]														
U. dir.	U. dir.	67,0	79,0	84,5	75,5	71,0	71,0	73,0	73,0	73,0	77,0	69,5	69,0	73,0	64,0
	U. esq.	76,0	78,0	89,0	89,0	80,0	80,0	80,0	80,0	85,5	90,0	81,0	81,0	77,0	77,0
	U	71,5	78,5	86,8	82,3	75,5	75,5	76,5	76,5	79,3	83,5	75,3	75,0	75,0	70,5
Linha 1	Precipitação [L]				2,00										2,40
	Descarte de LLx [L]	RSU										21,00			
		COD										21,00			
		RSS										14,00			
Linha 2	Precipitação [L]				2,00										2,40
	Descarte de LLx [L]	RSU								1,10	21,00				
		COD									1,10	15,00			
		RSS									1,10	7,00			
Linha 3	Precipitação [L]				2,00										2,40
	Descarte de LLx [L]	RSU										21,00			
		COD										21,00			
		RSS										14,00			
Linha 4	Precipitação [L]				2,00										2,40
	Descarte de LLx [L]	RSU										21,00			
		COD										14,00			
		RSS										10,00			
Linha 5	Precipitação [L]				2,00										2,40
	Descarte de LLx [L]	RSU						37,00		1,10	21,00				
		COD									1,10	14,00			
		RSS									1,10	7,00			

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		02/09/04	03/09/04	06/09/04	07/09/04	08/09/04	09/09/04	10/09/04	13/09/04	14/09/04	15/09/04	16/09/04	17/09/04	20/09/04	21/09/04
Temperatura ambiente [°C]	T	21,6	22,2	21,6	20,0	18,6	18,4	19,8	20,4	20,0	21,0	21,9	22,8	20,9	20,5
	Umidade Relativa do ar [%]														
U. dir.	U. dir.	43,0	46,0	60,5	57,0	67,0	67,0	68,0	56,0	61,5	65,0	59,0	63,5	64,0	69,0
	U. esq.	49,0	49,0	73,0	64,0	75,5	80,0	72,0	58,0	61,5	73,0	66,0	74,0	64,0	72,0
	U	46,0	47,5	66,8	60,5	71,3	73,5	70,0	57,0	61,5	69,0	62,5	68,8	64,0	70,5
Linha 1	Precipitação [L]					2,40					2,40				
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
RSS															
Linha 2	Precipitação [L]					2,40					2,40				
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
RSS															
Linha 3	Precipitação [L]					2,40					2,40				
	Descarte de LLx [L]	RSU				1,50									
		COD				1,55									
RSS					1,50										
Linha 4	Precipitação [L]					2,40					2,40				
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
RSS															
Linha 5	Precipitação [L]					2,40					2,40				
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
RSS															

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		22/09/04	23/09/04	24/09/04	27/09/04	28/09/04	29/09/04	30/09/04	01/10/04	04/10/04	05/10/04	06/10/04	07/10/04	08/10/04	11/10/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	22,2	22,2	23,5	22,7	26,9	25,1	24,0	21,0	18,6	21,2	21,6	18,4	18,6	23,2	
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	65,0	52,0	50,0	55,0	34,0	47,0	61,0	65,0	85,5	80,0	68,0	77,0	66,0	71,5
		U. esq.	81,0	62,5	70,5	66,0	42,0	81,0	67,0	81,0	90,0	77,0	81,0	90,0	0,0	82,0
		U	73,0	57,3	60,3	60,5	38,0	64,0	64,0	73,0	87,8	78,5	74,5	83,5	66,0	76,8
Linha 1	Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU	7,00			0,60										
		COD	7,00			0,60								7,00		
		RSS	7,00			0,60								7,00		
Linha 2	Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU	14,00											7,00		
		COD	16,00											5,00		
		RSS	23,00													
Linha 3	Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU												7,00		
		COD	7,00											7,00		
		RSS	7,00													
Linha 4	Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU	7,00			0,60								7,00		
		COD	7,00			0,60								7,00		
		RSS				1,10								2,00		
Linha 5	Precipitação [L]	2,40					2,40			3,30		3,30		3,30	3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU	7,00											5,00		
		COD	7,00											7,00		
		RSS	7,00											7,00		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		12/10/04	13/10/04	14/10/04	15/10/04	18/10/04	19/10/04	20/10/04	21/10/04	22/10/04	25/10/04	26/10/04	27/10/04	28/10/04	29/10/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	21,1	22,5	22,5	27,6	24,9	23,7	24,1	21,1	20,7	25,0	23,4	22,8	22,7	19,8	
	Umidade Relativa do ar [%]															
U. dir.	U. dir.	86,5	82,0	69,5	56,0	53,0	59,0	71,5	77,0	73,0	58,0	79,0	78,5	65,5	75,0	
	U. esq.	91,0	91,0	82,0	66,0	67,0	70,5	71,5	81,0	77,0	65,0	91,0	91,0	82,0	90,0	
	U	88,8	86,5	75,8	61,0	60,0	64,8	71,5	79,0	75,0	61,5	85,0	84,8	73,8	82,5	
Linha 1	Precipitação [L]		3,30			3,30		3,30		3,30	3,30		3,30		3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU								7,00						
		COD								6,00						
		RSS														
Linha 2	Precipitação [L]		3,30			3,30		3,30		3,30	3,30		3,30		3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU		0,60												
		COD		2,60												
		RSS		0,60												
Linha 3	Precipitação [L]		3,30			3,30		3,30		3,30	3,30		3,30		3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU							9,00		2,00					
		COD									2,00					
		RSS									2,00					
Linha 4	Precipitação [L]		3,30			3,30		3,30		3,30	3,30		3,30		3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS								9,00						
Linha 5	Precipitação [L]		3,30			3,30		3,30		3,30	3,30		3,30		3,30	
	Descarte de LLx [L]	RSU		0,60												
		COD		0,60												
		RSS		0,60												

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		01/11/04	02/11/04	03/11/04	04/11/04	05/11/04	08/11/04	09/11/04	10/11/04	11/11/04	12/11/04	15/11/04	16/11/04	17/11/04	18/11/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	26,9	22,3	21,5	23,3	24,8	21,7	21,3	22,3	22,2	24,0	21,5	20,9	23,2	22,4	
	Umidade Relativa do ar [%]															
U. dir.	U. dir.	56,0	78,0	77,0	66,0	63,5	77,0	69,0	70,5	66,0	68,0	73,0	81,0	78,5	91,0	
	U. esq.	62,0	91,0	81,0	73,0	75,0	85,5	77,0	82,0	82,0	75,0	86,0	90,0	91,0	91,0	
	U	59,0	84,5	79,0	69,5	69,3	81,3	73,0	76,3	74,0	71,5	79,5	85,5	84,8	91,0	
Linha 1	Precipitação [L]	4,50		4,50	4,50	4,50	4,50			4,50	4,50	4,50		4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU			1,30		7,00									
		COD			1,30											
		RSS			1,30											
Linha 2	Precipitação [L]	4,50		4,50	4,50	4,50	4,50			4,50	4,50	4,50		4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU					1,20							1,30		
		COD					10,20							1,30		
		RSS					8,20							1,30		
Linha 3	Precipitação [L]	4,50		4,50	4,50	4,50	4,50			4,50	4,50	4,50		4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
		RSS														
Linha 4	Precipitação [L]	4,50		4,50	4,50	4,50	4,50			4,50	4,50	4,50		4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU			1,30		7,00									
		COD			1,30											
		RSS			1,30											
Linha 5	Precipitação [L]	4,50		4,50	4,50	4,50	4,50			4,50	4,50	4,50		4,50	4,50	
	Descarte de LLx [L]	RSU					1,20							1,30		
		COD					1,20							1,30		
		RSS					3,20							1,30		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		19/11/04	22/11/04	23/11/04	24/11/04	25/11/04	26/11/04	29/11/04	30/11/04	01/12/04	02/12/04	03/12/04	06/12/04	07/12/04	08/12/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	23,9	21,7	21,2	20,9	26,8	22,7	21,3	20,4	23,1	19,1	18,7	22,3	23,4	22,3	
	Umidade Relativa do ar [%]															
U. dir.	U. dir.	91,0	81,0	73,0	73,0	51,0	70,5	91,0	91,0	91,0	58,0	68,0	62,0	66,0	70,5	
	U. esq.	91,0	90,0	81,0	81,0	58,0	82,0	91,0	91,0	91,0		75,0	69,0	76,0	82,0	
	U	91,0	85,5	77,0	77,0	54,5	76,3	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	78,5	91,0	88,8	
Linha 1	Precipitação [L]	4,50										5,30	5,30			
	Descarte de LLx [L]	RSU								14,00						
		COD								14,00						
		RSS								14,00						
Linha 2	Precipitação [L]	4,50										5,30	5,30			
	Descarte de LLx [L]	RSU								14,00						
		COD								14,00						
		RSS								14,00						
Linha 3	Precipitação [L]	4,50										5,30	5,30			
	Descarte de LLx [L]	RSU							14,00	1,30						
		COD							14,00	1,30						
		RSS							14,00	1,30						
Linha 4	Precipitação [L]	4,50										5,30	5,30			
	Descarte de LLx [L]	RSU							14,00							
		COD							14,00							
		RSS							14,00							
Linha 5	Precipitação [L]	4,50										5,30	5,30			
	Descarte de LLx [L]	RSU							14,00							
		COD							14,00							
		RSS							14,00							

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		09/12/04	10/12/04	13/12/04	14/12/04	15/12/04	16/12/04	17/12/04	20/12/04	21/12/04	22/12/04	23/12/04	24/12/04	27/12/04	28/12/04	
Temperatura ambiente [°C]	T	22,9	20,3	19,6	23,1	22,2	20,9	21,9	22,9	22,0	20,9	19,2	20,7	22,6	22,0	
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	70,5	86,5	87,0	75,0	82,0	91,0	82,0	86,5	91,0	82,0	78,0	82,0	91,0	
		U. esq.			91,0	82,0	74,0	91,0	91,0					91,0	91,0	
		U	91,0	86,5	91,0	86,5	88,8	88,8	87,0	91,0	91,0	90,0	90,0	86,8	86,5	
Linha 1	Precipitação [L]		5,30	5,30			5,30	5,30	5,30			5,30		5,30		
	Descarte de LLx [L]	RSU														14,00
		COD														8,00
		RSS														14,00
Linha 2	Precipitação [L]		5,30	5,30			5,30	5,30	5,30			5,30		5,30		
	Descarte de LLx [L]	RSU														14,00
		COD														14,00
		RSS														14,00
Linha 3	Precipitação [L]		5,30	5,30			5,30	5,30	5,30			5,30		5,30		
	Descarte de LLx [L]	RSU														14,00
		COD														14,00
		RSS														14,00
Linha 4	Precipitação [L]		5,30	5,30			5,30	5,30	5,30			5,30		5,30		
	Descarte de LLx [L]	RSU														14,00
		COD														14,00
		RSS														14,00
Linha 5	Precipitação [L]		5,30	5,30			5,30	5,30	5,30			5,30		5,30		
	Descarte de LLx [L]	RSU														14,00
		COD														14,00
		RSS														14,00

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		29/12/04	30/12/04	31/12/04	03/01/05	04/01/05	05/01/05	06/01/05	07/01/05	10/01/05	11/01/05	12/01/05	13/01/05	14/01/05	17/01/05	
Temperatura ambiente [°C]	T	20,5	22,0	22,9	21,6	20,9	20,1	21,8	22,3	22,4	22,8	21,6	21,4	21,4	23,6	
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	91,0	91,0	91,0	91,0	79,5	69,5	70,5	75,0	83,0	82,0	78,0	70,5	66,5	74,0
		U. esq.	91,0	91,0	91,0	91,0	84,1		78,0	78,5	87,0	91,0	91,0	78,0	75,0	
		U	86,5	88,8	91,0	84,0	86,5	86,5	84,8	86,5	84,8	87,0	91,0	88,8	84,5	91,0
Linha 1	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU													8,00	
		COD														
RSS														9,00		
Linha 2	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU													8,00	
		COD														
RSS																
Linha 3	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU													8,00	
		COD													8,00	
RSS																
Linha 4	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU													9,00	
		COD													8,00	
RSS														8,00		
Linha 5	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50			
	Descarte de LLx [L]	RSU													9,00	
		COD														
RSS																

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)



**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		18/01/05	19/01/05	20/01/05	21/01/05	24/01/05	25/01/05	26/01/05	27/01/05	28/01/05	31/01/05	01/02/05	02/02/05	03/02/05	04/02/05		
Temperatura ambiente [°C]	T	23,4	22,0	25,3	24,6	28,1	22,7	27,9	21,2	20,1	20,4	23,7	19,3	21,3	26,0		
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	70,5	78,5	79,0	71,5	71,5	79,5	90,0	90,0	90,0	90,0	70,5	91,0	87,0	87,0	
		U. esq.			78,5		79,0	87,0	90,0				86,5		91,0	87,0	
		U	91,0	91,0	84,0	83,0	71,8	89,0	80,0	82,0	81,0	91,0	78,5	90,0	86,5	65,5	
Linha 1	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50							
	Descarte de LLx [L]	RSU							0,80								
		COD							0,80								
RSS								0,80									
Linha 2	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50							
	Descarte de LLx [L]	RSU															
		COD															
RSS																	
Linha 3	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50							
	Descarte de LLx [L]	RSU															
		COD															
RSS																	
Linha 4	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50							
	Descarte de LLx [L]	RSU							0,80								
		COD							0,80								
RSS								0,80									
Linha 5	Precipitação [L]							4,50	4,50	4,50							
	Descarte de LLx [L]	RSU															
		COD															
RSS																	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		07/02/05	08/02/05	09/02/05	10/02/05	11/02/05	14/02/05	15/02/05	16/02/05	17/02/05	18/02/05	21/02/05	22/02/05	23/02/05	24/02/05	
Temperatura ambiente [°C]	T	18,4	20,3	19,7	18,8	20,3	21,8	22,1	23,8	22,2	23,4	23,4	22,9	23,8	26,4	
	Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	91,0	91,0	79,0	86,5	69,0	75,0	86,5	82,0	82,0	75,0	72,5	91,0	82,0	68,0
		U. esq.	91,0	91,0	87,0	91,0	76,0	83,0	91,0	86,5	91,0	83,0	79,5	91,0	91,0	71,5
		U	83,0	71,0	70,5	85,5	79,0	86,5	84,3	77,3	86,5	87,0	80,0	76,3	73,5	66,0
Linha 1	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU										7,00				
		COD										7,00				
RSS											7,00					
Linha 2	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU				0,80						7,00				
		COD				0,80						2,00			0,80	
RSS					0,80											
Linha 3	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU										7,00			1,50	
		COD										14,00			1,90	
RSS											7,00			1,90		
Linha 4	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU										7,00				
		COD										7,00				
RSS																
Linha 5	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU				0,80										
		COD				0,80										
RSS					0,80						7,00					

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		25/02/05	28/02/05	01/03/05	02/03/05	03/03/05	04/03/05	07/03/05	08/03/05	09/03/05	10/03/05	11/03/05	14/03/05	15/03/05	16/03/05
Temperatura ambiente [°C]	T	25,2	22,4	22,7	21,0	18,7	19,9	24,3	23,5	23,3	22,9	22,2	24,5	23,3	26,2
	Umidade Relativa do ar [%]														
U. dir.	U. dir.	71,5	71,5	70,5	82,0	91,0	86,5	79,0	82,0	81,0	81,0	81,0	73,0	57,0	74,0
	U. esq.	75,0	78,5	86,5	91,0	91,0	91,0	87,0		90,0	85,5		78,0	87,0	82,0
	U	69,0	91,0	89,0	89,0	90,0	91,0	73,3	83,0	83,0	79,5	87,0	79,0	83,0	76,0
Linha 1	Precipitação [L]														
	Descarte de LLx [L]	RSU									1,80				
		COD									1,80				
RSS										1,80					
Linha 2	Precipitação [L]														
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
RSS															
Linha 3	Precipitação [L]														
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD			3,00										
RSS															
Linha 4	Precipitação [L]														
	Descarte de LLx [L]	RSU									1,80				
		COD									1,80				
RSS										1,80					
Linha 5	Precipitação [L]														
	Descarte de LLx [L]	RSU													
		COD													
RSS															

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		17/03/05	18/03/05	21/03/05	22/03/05	23/03/05	24/03/05	25/03/05	28/03/05	29/03/05	30/03/05	31/03/05	01/04/05	04/04/05	05/04/05	
Temperatura ambiente [°C]	T	24,0	23,3	22,9	22,2	25,0	25,9	27,0	22,3	20,8	22,5	23,8	23,5	23,6	23,6	
	Umidade Relativa do ar [%]															
Umidade Relativa do ar [%]	U. dir.	74,0	70,5	82,0	70,5	91,0	78,0	91,0	91,0	79,0	91,0	86,5		82,0	78,5	
	U. esq.	78,0	78,0	86,5		91,0	91,0	91,0	91,0	79,0	86,5	86,5		86,5	82,0	
	U	83,0	83,0	87,0	78,5	79,0	70,5	69,5	64,5	82,3	78,0	71,0		79,0	79,0	
Linha 1	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
RSS																
Linha 2	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU					1,80									
		COD					1,80			2,00						
RSS						1,80										
Linha 3	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
RSS																
Linha 4	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU														
		COD														
RSS																
Linha 5	Precipitação [L]															
	Descarte de LLx [L]	RSU					1,80									
		COD					1,80									
RSS						1,80										

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Controle de chuva simulada e descarte de líquidos lixiviados**

Data		06/04/05	07/04/05	08/04/05	11/04/05	18/04/05	19/04/05	20/04/05						
Temperatura ambiente [°C]	T	24,7	23,4	23,7	21,9									
	U. dir.	63,5	82,0	74,0	74,0									
Umidade Relativa do ar [%]	U. esq.	70,5	85,5	82,0	82,0									
	U	73,5	77,3	77,3	80,3									
	Precipitação [L]													
Linha 1	Descarte de LLx [L]	RSU				32,00	8,00							
		COD				36,00	10,50							
		RSS				37,50	8,00							
Linha 2	Descarte de LLx [L]	RSU					43,00	7,50						
		COD	4,00				34,50	4,00						
		RSS					47,30	7,00						
Linha 3	Descarte de LLx [L]	RSU	2,27				41,00	14,20						
		COD	2,25				43,00	14,50						
		RSS	2,30				54,50	21,00						
Linha 4	Descarte de LLx [L]	RSU				35,00	10,00							
		COD				28,00	9,00							
		RSS				36,00	9,00							
Linha 5	Descarte de LLx [L]	RSU					56,00	4,00						
		COD					48,00	4,00						
		RSS					60,00	10,00						

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

## **Anexo 3**

# **Cronograma de coleta de amostras e análise**

**Anexo 3.1**  
**Cronograma de coleta de amostras e análise**

Amostra	Coleta	Linhas 1 e 4				Linhas 2 e 5				Linha 3			
		Data	Dia da Semana	Tempo (dias)	$\Delta t$ (dias)	Data	Dia da Semana	Tempo (dias)	$\Delta t$ (dias)	Data	Dia da Semana	Tempo (dias)	$\Delta t$ (dias)
<b>Resíduo sólido</b>	0	21/08/03	quinta-feira	0		03/09/03	quarta-feira	0		16/09/03	terça-feira	0	
<b>Líquido lixiviado</b>	1	30/09/03	terça-feira	40	40	13/10/03	segunda-feira	40	40	24/10/03	sexta-feira	38	38
	2	30/10/03	quinta-feira	70	30	12/11/03	quarta-feira	70	30	25/11/03	terça-feira	70	32
	3	19/11/03	quarta-feira	90	20	02/12/03	terça-feira	90	20	15/12/03	segunda-feira	90	20
	4	12/01/04	segunda-feira	144	54	26/01/04	segunda-feira	145	55	09/02/04	segunda-feira	146	56
	5	22/03/04	segunda-feira	214	70	05/04/04	segunda-feira	215	70	20/04/04	terça-feira	217	71
	6	03/05/04	segunda-feira	256	42	17/05/04	segunda-feira	257	42	31/05/04	segunda-feira	258	41
	7	11/08/04	quarta-feira	356	100	25/08/04	quarta-feira	357	100	08/09/04	quarta-feira	358	100
	8	27/09/04	segunda-feira	403	47	13/10/04	quarta-feira	406	49	25/10/04	segunda-feira	405	47
	9	03/11/04	quarta-feira	440	37	17/11/04	quarta-feira	441	35	01/12/04	quarta-feira	442	37
	10	26/01/05	quarta-feira	524	84	10/02/05	quinta-feira	526	85	23/02/05	quarta-feira	526	84
	11	09/03/05	quarta-feira	566	42	23/03/05	quarta-feira	567	41	06/04/05	quarta-feira	568	42
<b>Resíduo sólido</b>	12	14/03/05	segunda-feira	571	5	28/03/05	segunda-feira	572	5	11/04/05	segunda-feira	573	5
		15/03/05	terça-feira	572	1	29/03/05	terça-feira	573	1				

**Anexo 4**  
**Registro da temperatura dos resíduos sólidos,  
temperatura ambiental e umidade relativa do ar  
no laboratório**



**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		26/08/03	27/08/03	28/08/03	29/08/03	01/09/03	02/09/03	03/09/03	04/09/03	05/09/03	06/09/03	08/09/03	09/09/03	10/09/03	
Temp. amb. [°C]	T-7								24,0		24,0	22,0	25,0		
	T-8														
	T								<b>24,0</b>		<b>24,0</b>	<b>22,0</b>	<b>25,0</b>		
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.														
	U. esq.														
	U														
Linha 1	RSU	T1	35,7	32,6	30,6	28,9	26,9	25,9	26,1	25,8	25,9	24,8	24,1	23,7	23,8
		T2	35,6	33,1	30,7	28,6	26,5	25,7	25,9	25,6	26,3	24,4	23,9	23,5	23,6
		T	<b>35,7</b>	<b>32,9</b>	<b>30,7</b>	<b>28,8</b>	<b>26,7</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>26,1</b>	<b>24,6</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>
	COD	T1	32,3	35,1	32,7	29,3	25,7	25,7	25,7	25,2	24,7	25,1	22,7	22,6	22,4
		T2	33,2	31,1	30,6	29,6	25,5	25,5	25,3	25,0	24,7	25,2	23,1	22,2	22,6
		T	<b>32,8</b>	<b>33,1</b>	<b>31,7</b>	<b>29,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,1</b>	<b>24,6</b>	<b>25,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>
	RSS	T1	30,0	27,2	26,0	25,3	24,0	24,0	24,7	24,1	23,6	22,8	22,0	22,1	23,5
		T2	29,4	27,8	26,3	25,3	23,8	23,8	24,6	24,3	23,6	22,9	21,9	22,0	22,9
		T	<b>29,7</b>	<b>27,5</b>	<b>26,2</b>	<b>25,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>23,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>23,2</b>
Tempo [dias]	5	6	7	8	11	12	13	14	15	16	18	19	20		
Linha 2	RSU	T1										31,1	28,0	26,8	
		T2										31,4	28,2	26,6	
		T										<b>31,3</b>	<b>28,1</b>	<b>26,7</b>	
	COD	T1											30,3	27,8	26,8
		T2											30,3	27,6	26,6
		T											<b>30,3</b>	<b>27,7</b>	<b>26,7</b>
	RSS	T1											26,3	24,0	22,4
		T2											23,8	22,9	22,3
		T											<b>25,1</b>	<b>23,5</b>	<b>22,4</b>
Tempo [dias]	-8	-7	-6	-5	-2	-1	0	1	2	3	5	6	7		
Linha 3	RSU	T1													
		T2													
		T													
	COD	T1													
		T2													
		T													
	RSS	T1													
		T2													
		T													
Tempo [dias]	-21	-20	-19	-18	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-8	-7	-6		
Linha 4	RSU	T1		30,0	29,4	29,2	26,1	26,1	26,1	25,3	24,8	23,9	22,8	22,6	22,9
		T2		31,6	30,6	28,4	25,6	25,8	25,9	25,6	24,6	24,2	22,6	22,5	22,6
		T		<b>30,8</b>	<b>30,0</b>	<b>28,8</b>	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>24,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1		33,2	33,6	31,9	27,3	27,1	26,9	26,5	25,3	25,1	23,7	23,6	23,6
		T2		33,7	33,4	31,5	27,0	26,9	26,9	26,6	25,2	25,2	23,5	23,4	23,6
		T		<b>33,5</b>	<b>33,5</b>	<b>31,7</b>	<b>27,2</b>	<b>27,0</b>	<b>26,9</b>	<b>26,6</b>	<b>25,3</b>	<b>25,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>
	RSS	T1		30,5	28,5	26,7	24,6	24,8	25,3	24,5	23,8	23,3	22,6	22,6	23,0
		T2		29,9	27,9	26,2	24,2	24,4	24,1	24,0	23,8	23,3	22,8	22,8	23,2
		T		<b>30,2</b>	<b>28,2</b>	<b>26,5</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>
Tempo [dias]	5	6	7	8	11	12	13	14	15	16	18	19	20		
Linha 5	RSU	T1										29,6	26,9	26,1	
		T2										29,3	26,8	26,0	
		T										<b>29,5</b>	<b>26,9</b>	<b>26,1</b>	
	COD	T1											30,0	28,1	26,5
		T2											30,5	28,0	26,7
		T											<b>30,3</b>	<b>28,1</b>	<b>26,6</b>
	RSS	T1											25,3	24,2	23,7
		T2											25,3	23,8	23,7
		T											<b>25,3</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>
Tempo [dias]	-8	-7	-6	-5	-2	-1	0	1	2	3	5	6	7		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		11/09/03	12/09/03	15/09/03	16/09/03	17/09/03	18/09/03	19/09/03	22/09/03	23/09/03	24/09/03	25/09/03	26/09/03	29/09/03		
Temp. amb. [°C]	T-7	24,4	20,5	21,2	19,5	20,6	20,4		22,4	22,3	24,3	27,2	29,4	21,9		
	T-8															
	T	<b>24,4</b>	<b>20,5</b>	<b>21,2</b>	<b>19,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,4</b>		<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>24,3</b>	<b>27,2</b>	<b>29,4</b>	<b>21,9</b>		
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.															
	U. esq.															
	U															
Linha 1	RSU	T1	21,5	24,6	25,3	25,1	25,2	25,0	25,0	24,4	24,6	24,9	25,5	25,9	25,4	
		T2	21,5	24,6	25,1	24,8	24,8	24,7	24,5	24,8	24,4	24,7	25,5	25,8	25,5	
		T	21,5	24,6	<b>25,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,5</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>	
	COD	T1	21,0	23,0	23,6	23,4	23,1	23,2	23,2	23,2	23,6	23,9	24,3	24,9	25,2	
		T2	21,9	23,5	23,8	23,5	23,4	23,6	23,5	23,3	23,9	24,2	25,0	25,5	25,1	
		T	21,5	23,3	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,2</b>	
	RSS	T1	20,6	23,3	23,7	23,4	23,5	23,0	23,2	23,1	23,5	23,8	24,9	25,4	25,0	
		T2	20,6	23,5	23,8	23,5	23,5	23,0	23,2	23,2	23,7	24,2	24,7	25,2	24,9	
		T	20,6	23,4	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>24,0</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,0</b>	
	Tempo [dias]	<b>57</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>39</b>		
	Linha 2	RSU	T1	21,2	24,6	23,8	23,5	23,2	22,7	22,5	22,6	22,8	23,2	23,4	23,3	26,8
			T2	20,9	24,6	23,9	23,5	23,0	22,8	22,5	22,3	22,5	22,5	23,1	23,4	26,6
T			21,1	24,6	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>26,7</b>	
COD		T1	20,7	25,4	24,2	23,6	23,3	23,1	21,9	22,4	22,8	23,3	23,3	23,8	26,8	
		T2	20,6	25,3	24,0	23,6	23,3	23,0	22,0	22,5	22,6	22,7	23,3	23,7	26,6	
		T	20,7	25,4	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>26,7</b>	
RSS		T1	20,4	23,3	23,0	22,4	22,2	21,9	22,7	22,3	22,2	22,6	23,4	24,1	22,4	
		T2	20,7	22,9	23,0	22,3	22,3	22,3	22,8	22,4	22,5	22,8	23,5	24,1	22,3	
		T	20,6	23,1	<b>23,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>22,4</b>	
Tempo [dias]		<b>44</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>7</b>		
Linha 3		RSU	T1	20,5					31,4	30,6	26,1	26,5	25,7	25,2	25,5	
			T2	20,6					31,5	31,3	27,1	26,2	25,2	25,4	25,4	
	T		20,6					<b>31,5</b>	<b>31,0</b>	<b>26,6</b>	<b>26,4</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>		
	COD	T1	20,9					31,2	30,8	27,0	26,2	25,6	25,7	25,8		
		T2	20,8					31,5	30,5	26,8	26,0	25,7	25,5	25,5		
		T	20,9					<b>31,4</b>	<b>30,7</b>	<b>26,9</b>	<b>26,1</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>		
	RSS	T1	20,4					24,7	24,7	24,3	24,3	24,5	24,8	25,6		
		T2	20,5					24,5	24,5	23,9	24,2	24,4	25,1	25,4		
		T	20,5					<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>		
	Tempo [dias]	<b>31</b>	<b>-4</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>-6</b>		
	Linha 4	RSU	T1	21,1	24,0	24,4	24,2	24,1	24,2	24,1	24,7	25,1	25,4	25,8	26,4	22,9
			T2	21,2	23,8	24,5	24,4	24,4	24,5	24,3	24,6	25,0	25,3	25,8	26,4	22,6
T			21,2	23,9	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>	<b>26,4</b>	<b>22,8</b>	
COD		T1	20,9	25,0	25,8	25,6	25,7	25,9	25,7	26,6	27,0	27,1	27,6	27,8	23,6	
		T2	20,8	24,7	25,6	25,5	25,2	25,7	25,4	26,5	26,9	27,4	28,0	28,2	23,6	
		T	20,9	24,9	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>26,6</b>	<b>27,0</b>	<b>27,3</b>	<b>27,8</b>	<b>28,0</b>	<b>23,6</b>	
RSS		T1	20,7	24,5	24,3	23,8	24,1	23,9	23,9	24,4	24,6	25,3	25,9	26,2	23,0	
		T2	20,4	24,7	24,1	24,0	24,1	23,8	23,7	24,4	24,8	25,1	25,8	26,4	23,2	
		T	20,6	24,6	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,9</b>	<b>26,3</b>	<b>23,1</b>	
Tempo [dias]		<b>57</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>20</b>		
Linha 5		RSU	T1	20,6	24,6	23,7	23,1	22,6	22,6	22,0	22,5	22,2	23,1	23,3	24,2	26,1
			T2	20,6	24,9	23,5	22,9	22,8	22,3	21,9	22,3	22,6	23,1	23,3	24,3	26,0
	T		20,6	24,8	<b>23,6</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>24,3</b>	<b>26,1</b>	
	COD	T1	20,5	25,5	24,1	23,7	23,3	22,9	22,5	23,0	23,2	23,3	23,7	24,4	26,5	
		T2	20,5	25,8	24,0	23,7	23,3	23,0	22,6	22,6	22,8	23,3	23,6	24,4	26,7	
		T	20,5	25,7	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,4</b>	<b>26,6</b>	
	RSS	T1	20,5	25,4	23,1	22,7	22,5	22,4	22,3	22,6	22,8	23,4	23,9	24,7	23,7	
		T2	20,5	23,5	23,5	23,0	22,8	22,7	22,7	23,0	23,1	23,6	24,0	24,8	23,7	
		T	20,5	24,5	23,3	22,9	22,7	22,6	22,5	22,8	23,0	23,5	24,0	24,8	23,7	
	Tempo [dias]	<b>44</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>7</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		30/09/03	01/10/03	02/10/03	03/10/03	06/10/03	07/10/03	08/10/03	09/10/03	10/10/03	13/10/03	14/10/03	15/10/03	16/10/03	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,1	22,4	24,2	24,4	24,7	25,9		22,1	22,1	19,3	20,9	20,0	20,0	
	T-8				24,1	24,5	25,9		22,9	22,0	19,1	20,8	19,8	19,8	
	T	<b>24,1</b>	<b>22,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>24,6</b>	<b>25,9</b>		<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>19,2</b>	<b>20,9</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.														
	U. esq.														
	U														
Linha 1	RSU	T1	24,8	24,2	23,7	23,7	23,7	24,0	24,7	24,6	24,2	23,1	22,4	21,9	21,6
		T2	25,2	24,5	24,1	23,7	23,9	24,1	24,4	24,8	24,1	23,0	22,3	21,5	21,6
		T	<b>25,0</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>23,1</b>	<b>22,4</b>	<b>21,7</b>	<b>21,6</b>
	COD	T1	24,6	24,1	23,7	23,5	23,2	23,7	24,1	24,5	23,9	22,8	22,0	21,4	21,2
		T2	24,6	24,2	23,7	23,3	23,0	23,6	24,0	24,2	23,8	22,7	22,1	21,3	21,1
		T	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,1</b>	<b>21,4</b>	<b>21,2</b>
	RSS	T1	24,3	24,0	23,4	23,2	23,2	23,7	24,2	24,8	23,6	22,3	22,6	21,0	20,9
		T2	24,1	23,8	23,2	23,2	23,2	23,7	24,2	24,0	23,8	22,3	22,7	20,9	20,9
		T	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>23,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,7</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>
Tempo [dias]		40	41	42	43	46	47	48	49	50	53	54	55	56	
Linha 2	RSU	T1	24,2	23,7	23,4	23,4	23,3	23,5	23,9	24,4	23,8	23,0	22,3	21,9	21,5
		T2	24,0	23,8	23,4	23,1	23,0	23,2	23,7	24,4	23,7	22,7	22,0	21,9	21,1
		T	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,3</b>
	COD	T1	23,9	23,7	23,3	23,2	22,9	23,3	23,7	24,2	23,6	22,6	21,8	21,5	21,0
		T2	24,0	23,7	23,2	23,0	22,8	23,1	23,5	24,3	23,4	22,5	21,9	21,6	20,9
		T	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>23,5</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,0</b>
	RSS	T1	24,0	23,6	23,2	22,8	22,7	23,1	23,5	24,7	23,3	22,1	21,4	21,2	20,6
		T2	23,7	23,4	23,2	22,8	23,2	23,4	24,6	24,7	23,5	22,3	22,3	21,1	20,9
		T	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
Tempo [dias]		27	28	29	30	33	34	35	36	37	40	41	42	43	
Linha 3	RSU	T1	24,8	24,1	23,6	23,4	23,2	23,7	24,3	24,4	23,6	22,3	21,6	21,1	20,8
		T2	24,8	24,2	23,9	23,6	23,5	23,4	23,9	24,0	23,5	22,7	22,0	21,2	20,8
		T	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,2</b>	<b>23,6</b>	<b>22,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
	COD	T1	24,8	24,5	24,0	23,6	23,6	23,8	24,2	24,3	23,8	22,9	22,2	21,6	21,2
		T2	24,7	24,3	23,9	23,8	23,5	23,8	24,3	24,4	23,7	22,8	21,9	21,5	21,2
		T	<b>24,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,1</b>	<b>21,6</b>	<b>21,2</b>
	RSS	T1	24,2	24,0	23,6	23,6	23,5	23,9	24,4	23,8	23,1	22,2	21,1	20,8	20,4
		T2	23,4	23,4	23,0	23,1	23,5	24,2	24,9	24,2	23,6	21,6	21,2	21,0	20,7
		T	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,0</b>	<b>23,4</b>	<b>21,9</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>	<b>20,6</b>
Tempo [dias]		14	15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	
Linha 4	RSU	T1	24,7	24,2	23,2	23,5	23,6	24,1	24,6	24,9	24,0	22,6	21,8	21,5	21,3
		T2	25,3	24,5	24,0	23,6	23,5	23,9	24,4	24,0	24,2	22,9	22,1	21,7	21,4
		T	<b>25,0</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>24,0</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>
	COD	T1	25,5	24,6	24,0	23,7	23,7	24,0	24,5	24,0	24,3	23,0	22,2	21,7	21,3
		T2	25,5	24,8	24,1	23,7	23,6	23,9	24,3	24,0	24,2	22,9	22,1	21,6	21,2
		T	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,2</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>
	RSS	T1	24,6	24,1	23,6	23,3	23,4	23,7	24,5	24,5	23,9	22,5	21,8	21,3	21,0
		T2	24,4	23,8	23,3	23,1	23,7	23,9	24,0	24,1	23,6	22,1	21,5	21,0	21,6
		T	<b>24,5</b>	<b>24,0</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>22,3</b>	<b>21,7</b>	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>
Tempo [dias]		40	41	42	43	46	47	48	49	50	53	54	55	56	
Linha 5	RSU	T1	23,9	23,5	23,2	23,0	23,0	23,1	23,6	24,8	23,4	22,3	21,6	21,2	20,8
		T2	24,2	23,7	23,3	22,9	23,0	23,1	23,8	24,0	23,4	22,2	21,4	21,1	20,8
		T	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,4</b>	<b>23,4</b>	<b>22,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
	COD	T1	24,4	23,9	23,4	22,9	23,0	23,1	23,5	24,9	23,5	22,4	21,4	21,0	20,7
		T2	24,3	23,9	23,3	23,0	22,7	22,7	23,6	24,0	23,7	22,4	21,5	21,3	20,9
		T	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>	<b>23,4</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,6</b>	<b>24,5</b>	<b>23,6</b>	<b>22,4</b>	<b>21,5</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	24,3	23,9	23,3	22,9	22,9	23,2	23,8	24,0	23,6	22,5	21,6	21,2	20,8
		T2	24,3	23,8	23,3	23,0	22,9	23,2	23,7	24,0	23,6	22,4	21,7	21,2	20,8
		T	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>22,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>
Tempo [dias]		27	28	29	30	33	34	35	36	37	40	41	42	43	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		17/10/03	20/10/03	21/10/03	22/10/03	23/10/03	24/10/03	27/10/03	28/10/03	29/10/03	30/10/03	31/10/03	03/11/03	04/11/03	
Temp. amb. [°C]	T-7		26,0	31,3	27,0	25,9	18,1	23,1	20,8	20,7	24,3	21,2	20,5	18,9	
	T-8		25,7	31,0	26,8	25,8	17,9	22,9	20,6	20,6	24,2	21,0	20,4	18,8	
	T		<b>25,9</b>	<b>31,2</b>	<b>26,9</b>	<b>25,9</b>	<b>18,0</b>	<b>23,0</b>	<b>20,7</b>	<b>20,7</b>	<b>24,3</b>	<b>21,1</b>	<b>20,5</b>	<b>18,9</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.														
	U. esq														
	U														
Linha 1	RSU	T1	21,5	22,8	23,9	24,6	25,1	24,9	23,9	24,2	24,3	24,1	23,9	23,9	23,3
		T2	21,5	22,9	24,0	24,7	25,1	24,8	23,8	24,1	24,2	24,0	23,9	23,8	23,2
		T	<b>21,5</b>	<b>22,9</b>	<b>24,0</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>
	COD	T1	21,0	22,1	22,6	24,1	24,7	24,5	23,2	23,5	23,8	23,5	23,5	23,5	22,8
		T2	21,9	22,5	22,4	24,4	24,8	24,6	23,2	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	22,7
		T	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>23,2</b>	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	20,6	22,5	22,7	24,6	25,0	24,3	23,3	23,6	23,7	23,6	23,6	23,3	22,6
		T2	20,6	22,5	22,5	24,7	25,1	24,4	23,3	23,7	23,6	23,7	23,7	23,4	22,6
		T	<b>20,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,6</b>
Tempo [dias]	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>75</b>		
Linha 2	RSU	T1	21,2	21,8	22,9	23,4	24,1	23,9	22,6	23,0	23,0	23,0	23,0	22,8	22,2
		T2	20,9	21,6	22,3	23,3	23,9	23,8	22,5	22,9	22,9	22,9	22,7	22,6	22,2
		T	<b>21,1</b>	<b>21,7</b>	<b>22,6</b>	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,2</b>
	COD	T1	20,7	21,6	23,1	23,5	24,1	24,1	22,8	23,0	23,1	23,1	23,0	23,0	22,5
		T2	20,6	21,4	23,0	23,2	23,9	23,9	22,6	22,9	23,0	23,0	23,0	23,0	22,6
		T	<b>20,7</b>	<b>21,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	20,4	21,7	24,0	23,4	23,9	23,7	22,6	22,8	22,8	22,8	22,7	22,5	21,9
		T2	20,7	22,0	24,6	23,9	24,2	23,9	23,9	23,3	23,3	23,1	23,0	22,6	21,9
		T	<b>20,6</b>	<b>21,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>
Tempo [dias]	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>61</b>	<b>62</b>		
Linha 3	RSU	T1	20,5	21,9	22,3	24,1	24,4	23,8	22,7	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	22,0
		T2	20,6	21,1	21,7	23,2	23,8	23,4	22,4	22,5	22,5	22,6	22,6	22,8	22,1
		T	<b>20,6</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,1</b>
	COD	T1	20,9	21,8	22,0	23,8	24,2	23,8	22,7	22,9	22,9	23,0	23,0	22,9	22,3
		T2	20,8	21,9	22,2	23,8	24,2	23,9	22,6	22,8	23,0	23,0	23,1	22,9	22,3
		T	<b>20,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,1</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,3</b>
	RSS	T1	20,4	22,7	23,2	24,5	24,4	23,1	22,7	23,1	23,0	23,1	22,9	22,5	21,8
		T2	20,5	23,3	23,9	25,3	25,1	23,6	23,2	23,6	23,3	23,3	23,4	22,4	21,5
		T	<b>20,5</b>	<b>23,0</b>	<b>23,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>21,7</b>
Tempo [dias]	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>49</b>		
Linha 4	RSU	T1	21,1	22,9	22,5	24,9	25,1	24,3	23,5	23,9	23,9	23,9	23,8	23,5	22,7
		T2	21,2	22,6	23,2	24,5	25,0	24,6	23,5	23,8	23,9	24,0	24,0	23,8	23,2
		T	<b>21,2</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,0</b>
	COD	T1	20,9	22,3	23,9	24,2	24,8	24,4	23,1	23,5	23,6	23,6	23,6	23,6	23,0
		T2	20,8	21,8	24,0	23,9	24,4	24,2	22,9	23,3	23,4	23,4	23,4	23,5	22,8
		T	<b>20,9</b>	<b>22,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>22,9</b>
	RSS	T1	20,7	22,2	23,3	24,3	24,6	23,9	23,0	23,3	23,3	23,4	23,3	23,0	22,3
		T2	20,4	22,0	23,4	24,0	24,4	23,6	22,7	23,0	23,0	23,0	23,0	22,8	22,0
		T	<b>20,6</b>	<b>22,1</b>	<b>23,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>
Tempo [dias]	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>75</b>		
Linha 5	RSU	T1	20,6	21,7	23,9	23,5	24,0	23,8	22,6	22,9	23,0	22,9	22,9	22,8	22,3
		T2	20,6	21,8	24,0	24,1	24,5	24,0	22,6	23,0	23,0	23,0	23,0	22,9	22,4
		T	<b>20,6</b>	<b>21,8</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	20,5	21,5	24,0	23,4	24,1	23,8	22,6	22,9	23,0	23,0	23,1	23,2	22,7
		T2	20,5	21,8	23,5	23,6	24,3	24,0	22,8	23,1	23,1	23,2	23,3	23,5	22,9
		T	<b>20,5</b>	<b>21,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	20,5	21,8	22,8	23,4	24,3	23,9	22,7	22,9	23,0	23,0	23,1	23,0	22,4
		T2	20,5	21,4	22,5	23,6	24,1	23,8	22,6	22,8	23,9	22,8	22,9	22,8	22,3
		T	<b>20,5</b>	<b>21,6</b>	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>
Tempo [dias]	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>61</b>	<b>62</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		05/11/03	06/11/03	07/11/03	10/11/03	11/11/03	12/11/03	13/11/03	14/11/03	17/11/03	18/11/03	19/11/03	20/11/03	21/11/03	
Temp. amb. [°C]	T-7	17,8	18,2	21,2	23,7	24,7	24,5	25,9	22,4	25,1	21,7	22,5	21,8	23,5	
	T-8	17,5	18,1	21,1	23,5	24,6	24,3	25,8	22,3	25,0	21,3	22,0	21,7	23,3	
	T	<b>17,7</b>	<b>18,2</b>	<b>21,2</b>	<b>23,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>25,9</b>	<b>22,4</b>	<b>25,1</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>21,8</b>	<b>23,4</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.					68,0	64,5	63,0	82,0	64,5	82,0	82,0	82,0	78,5	
	U. esq.						71,5		82,0	65,0	91,0	91,0	91,0	82,0	
	U					<b>68,0</b>	<b>68,0</b>	<b>63,0</b>	<b>82,0</b>	<b>64,8</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	<b>80,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	22,8	22,6	22,1	22,7	23,6	24,4	25,0	25,1	24,8	24,8	24,6	24,5	24,0
		T2	22,6	22,5	21,9	22,6	23,5	24,4	24,9	25,0	24,8	24,7	24,4	24,3	23,8
		T	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,7</b>	<b>23,6</b>	<b>24,4</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>
	COD	T1	22,2	21,9	21,4	21,9	22,9	23,6	24,2	23,5	24,2	24,2	24,0	23,8	23,4
		T2	22,2	22,0	21,5	22,2	23,0	23,7	24,5	23,7	24,0	24,1	23,9	23,7	23,2
		T	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>21,5</b>	<b>22,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,7</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>
	RSS	T1	22,0	21,9	21,1	22,4	23,5	24,2	24,9	24,2	24,6	24,5	24,3	24,1	23,4
		T2	22,0	21,9	21,0	22,5	23,7	24,4	25,1	24,2	24,6	24,5	24,2	24,1	23,4
		T	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,1</b>	<b>22,5</b>	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,4</b>
Tempo [dias]	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>		
Linha 2	RSU	T1	21,9	21,6	21,0	21,2	21,9	22,7	23,3	23,6	23,7	23,7	23,6	23,4	23,1
		T2	21,6	21,4	20,8	21,0	21,7	22,5	23,2	23,5	23,5	23,5	23,5	23,3	23,0
		T	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>20,9</b>	<b>21,1</b>	<b>21,8</b>	<b>22,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>
	COD	T1	22,0	21,7	21,2	21,5	22,4	23,2	23,9	24,1	24,0	24,0	23,8	23,7	23,3
		T2	22,0	21,6	21,2	21,4	22,3	23,1	23,7	24,1	23,9	24,0	23,7	23,7	23,4
		T	<b>22,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,2</b>	<b>21,5</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	21,6	21,2	20,6	21,2	22,1	23,0	23,7	23,9	23,7	23,7	23,5	23,4	22,9
		T2	21,4	21,5	20,6	21,9	22,7	23,4	24,1	24,2	23,9	23,8	23,8	23,6	22,8
		T	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>20,6</b>	<b>21,6</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>22,9</b>
Tempo [dias]	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>		
Linha 3	RSU	T1	21,2	21,2	20,2	21,5	22,6	23,3	23,8	24,1	23,8	23,9	23,6	23,5	22,7
		T2	21,3	21,2	20,3	20,9	21,8	22,6	23,1	24,3	23,4	23,6	23,6	23,2	22,9
		T	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>	<b>20,3</b>	<b>21,3</b>	<b>22,2</b>	<b>23,0</b>	<b>23,5</b>	<b>24,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	21,8	21,5	20,5	21,3	22,3	23,1	23,5	23,9	23,6	23,7	23,6	23,4	23,1
		T2	21,9	21,4	20,6	21,2	22,2	23,1	23,6	23,8	23,6	23,7	23,6	23,5	23,1
		T	<b>21,9</b>	<b>21,5</b>	<b>20,6</b>	<b>21,3</b>	<b>22,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>
	RSS	T1	21,6	21,0	19,8	21,8	22,8	23,5	24,0	24,0	23,7	23,6	23,5	23,2	22,5
		T2	21,3	21,6	20,1	22,4	22,7	24,0	24,8	24,2	23,9	23,6	23,5	23,1	22,5
		T	<b>21,5</b>	<b>21,3</b>	<b>20,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,8</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>
Tempo [dias]	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>		
Linha 4	RSU	T1	22,3	22,2	21,1	22,8	23,9	24,7	25,4	24,0	24,8	24,7	24,6	24,3	23,6
		T2	22,7	22,5	21,6	22,6	23,7	24,6	25,4	25,6	24,9	24,9	24,8	24,6	24,1
		T	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>21,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,7</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>23,9</b>
	COD	T1	22,3	22,0	21,4	22,4	23,6	24,3	24,9	25,2	24,7	24,8	24,6	24,5	24,0
		T2	22,0	21,9	21,3	22,0	23,0	23,8	24,4	24,8	24,5	24,6	24,4	24,3	23,8
		T	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>21,4</b>	<b>22,2</b>	<b>23,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>
	RSS	T1	21,9	21,6	20,5	22,0	23,1	23,8	24,4	24,5	24,3	24,2	24,1	23,9	23,4
		T2	21,6	21,4	20,6	21,8	22,9	23,5	24,2	24,2	23,9	24,0	23,8	23,7	23,1
		T	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>20,6</b>	<b>21,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>
Tempo [dias]	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>		
Linha 5	RSU	T1	21,8	21,5	20,8	21,3	22,2	22,9	23,7	24,0	23,9	23,9	23,8	23,7	23,2
		T2	21,8	21,5	20,6	21,4	22,4	23,3	23,9	24,2	23,9	23,9	23,8	23,6	23,2
		T	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>20,7</b>	<b>21,4</b>	<b>22,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>
	COD	T1	22,3	22,0	21,2	22,0	23,2	24,0	24,6	25,0	24,4	24,5	24,4	24,3	23,8
		T2	22,5	22,1	21,3	22,2	23,2	24,1	24,6	25,0	24,6	24,7	24,4	24,5	23,9
		T	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>21,3</b>	<b>22,1</b>	<b>23,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>
	RSS	T1	21,8	21,4	20,6	21,8	22,9	23,6	24,1	24,3	24,1	24,1	24,0	23,8	23,4
		T2	21,6	21,3	20,7	21,4	22,4	23,1	23,7	23,9	23,9	23,9	23,8	23,6	23,2
		T	<b>21,7</b>	<b>21,4</b>	<b>20,7</b>	<b>21,6</b>	<b>22,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>
Tempo [dias]	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		24/11/03	25/11/03	26/11/03	27/11/03	28/11/03	01/12/03	02/12/03	03/12/03	04/12/03	05/12/03	08/12/03	09/12/03	10/12/03		
Temp. amb. [°C]	T-7	23,5	22,2	23,0	23,0	23,6	22,7	22,2	24,0	22,7	24,2	20,7	24,2	28,0		
	T-8	22,8		23,8	22,8	23,4	22,5	22,0	23,8	22,5	24,1	20,5	24,0	27,7		
	T	<b>23,2</b>	<b>22,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>23,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,1</b>	<b>23,9</b>	<b>22,6</b>	<b>24,2</b>	<b>20,6</b>	<b>24,1</b>	<b>27,9</b>		
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	67,0	77,0	64,5	64,5	79,5	91,0	91,0	87,0	91,0	91,0	91,0	83,0	61,0		
	U. esq.	70,5	62,5	71,5	79,0	87,0	91,0	91,0	79,0	91,0	91,0	91,0	87,0	61,0		
	U	<b>68,8</b>	<b>69,8</b>	<b>68,0</b>	<b>71,8</b>	<b>83,3</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>83,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>85,0</b>	<b>61,0</b>		
Linha 1	RSU	T1	23,7	23,9	24,2	24,8	25,1	24,8	24,6	24,5	24,4	24,5	23,7	23,6	23,8	
		T2	23,5	23,8	24,1	24,7	25,1	24,6	24,5	24,4	24,2	24,3	23,5	23,4	23,7	
		T	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>24,8</b>	<b>25,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	
	COD	T1	23,0	23,3	23,6	24,3	24,7	24,1	24,0	23,9	23,8	23,9	23,2	23,0	23,2	
		T2	22,9	23,2	23,6	24,1	24,4	24,1	24,0	23,7	23,7	23,9	23,1	23,1	23,1	
		T	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	
	RSS	T1	23,4	23,8	24,3	24,8	25,0	24,4	24,3	24,0	24,0	24,1	23,1	23,2	23,5	
		T2	23,6	23,9	24,3	24,9	25,1	24,4	24,1	24,1	24,2	24,3	23,2	23,1	23,6	
		T	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>24,3</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	
Tempo [dias]		<b>95</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>102</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>109</b>	<b>110</b>	<b>111</b>		
Linha 2	RSU	T1	22,8	23,0	23,4	23,8	24,2	24,0	23,9	23,7	23,6	23,6	23,0	22,9	23,0	
		T2	22,7	23,9	23,2	23,8	24,2	23,8	23,7	23,5	23,4	23,4	22,9	22,7	22,9	
		T	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	
	COD	T1	23,0	23,2	23,6	24,1	24,5	24,1	24,2	23,8	23,7	23,7	23,0	22,9	23,1	
		T2	22,8	23,1	23,4	23,9	24,3	24,0	24,0	23,8	23,6	23,6	22,9	22,8	22,9	
		T	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	
	RSS	T1	22,7	23,0	23,4	24,0	24,2	23,8	23,7	23,5	23,4	23,5	22,7	22,6	22,9	
		T2	23,0	23,2	23,9	24,1	24,6	24,1	23,6	23,6	23,6	23,6	22,8	22,6	23,0	
		T	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	
Tempo [dias]		<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,8	23,1	23,6	24,2	24,6	23,6	23,9	23,3	23,5	23,5	23,0	22,5	22,7	
		T2	22,5	22,6	23,1	23,5	24,0	23,6	23,6	23,3	23,3	23,4	22,9	22,5	22,6	
		T	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	
	COD	T1	22,7	22,9	23,4	23,9	24,3	24,0	23,7	23,6	23,6	23,7	22,9	22,8	23,1	
		T2	22,7	23,0	23,4	24,0	24,4	23,9	23,7	23,7	23,6	23,7	22,9	22,8	23,1	
		T	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>	
	RSS	T1	22,7	23,1	23,9	24,2	24,4	23,7	23,6	23,4	23,6	23,6	22,4	22,7	23,3	
		T2	23,1	23,5	23,3	25,6	24,9	24,1	23,8	23,2	23,8	23,9	22,4	22,9	23,6	
		T	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	
Tempo [dias]		<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,9	24,3	24,9	25,4	25,9	24,8	24,8	24,4	24,6	24,6	23,5	23,4	23,8	
		T2	24,0	24,4	25,0	25,8	26,1	25,2	24,7	24,7	24,8	24,8	23,8	23,8	24,0	
		T	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>25,0</b>	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>25,0</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	
	COD	T1	23,7	24,2	24,7	25,2	25,7	25,0	24,7	24,6	24,6	24,7	24,7	23,8	23,7	24,3
		T2	23,7	23,8	24,2	24,8	25,2	24,7	24,6	24,4	24,4	24,5	23,7	23,5	23,8	
		T	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	
	RSS	T1	23,3	23,3	24,1	24,6	24,9	24,4	24,2	24,1	24,1	24,2	23,3	23,3	23,6	
		T2	23,1	23,1	23,9	24,5	24,7	24,1	24,1	23,8	23,8	23,8	22,9	23,1	23,3	
		T	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,5</b>	
Tempo [dias]		<b>95</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>102</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>109</b>	<b>110</b>	<b>111</b>		
Linha 5	RSU	T1	23,0	23,6	23,6	24,2	24,5	24,1	24,0	23,7	23,8	23,8	23,0	22,9	23,1	
		T2	22,9	23,5	23,8	24,3	24,6	24,0	23,9	23,6	23,7	23,8	22,9	22,8	22,9	
		T	<b>23,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	
	COD	T1	23,4	23,6	24,0	24,5	25,1	24,3	24,2	23,9	23,9	24,0	23,1	22,8	23,0	
		T2	23,5	23,5	24,1	24,7	24,6	24,5	24,2	24,3	24,2	24,3	23,2	23,0	23,4	
		T	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,2</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	
	RSS	T1	23,2	23,7	24,0	24,6	25,0	24,4	24,0	24,1	24,1	24,1	23,2	23,1	23,4	
		T2	23,2	23,3	23,6	24,2	24,5	24,2	24,2	24,2	23,8	23,8	23,1	23,0	23,2	
		T	<b>23,2</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	
Tempo [dias]		<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		11/12/03	12/12/03	15/12/03	16/12/03	17/12/03	18/12/03	19/12/03	22/12/03	23/12/03	24/12/03	26/12/03	29/12/03	30/12/03	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,2	29,0	24,7	25,8	26,4	22,9	22,7	21,3	22,5	21,6	20,6	20,4	22,5	
	T-8	24,1	28,8	24,6	25,6	26,2	22,8	22,6	21,2	22,4	21,5	20,4	20,3	22,4	
	<b>T</b>	<b>24,2</b>	<b>28,9</b>	<b>24,7</b>	<b>25,7</b>	<b>26,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>21,3</b>	<b>22,5</b>	<b>21,6</b>	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>22,5</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	75,0	58,0	68,0	62,0	66,0	70,5	70,5	86,5	87,0	75,0	82,0	91,0	82,0	
	U. esq.	83,0	55,5	75,0	69,0	76,0	82,0	82,0	91,0	91,0	82,0	74,0	91,0	91,0	
	<b>U</b>	<b>79,0</b>	<b>56,8</b>	<b>71,5</b>	<b>65,5</b>	<b>71,0</b>	<b>76,3</b>	<b>76,3</b>	<b>88,8</b>	<b>89,0</b>	<b>78,5</b>	<b>78,0</b>	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,4	24,3	25,0	25,3	25,5	25,6	25,7	24,9	24,6	24,4	24,3	23,3	23,1
		T2	23,7	24,1	24,8	25,1	25,4	25,8	25,6	24,7	24,4	24,1	24,1	23,1	22,9
		<b>T</b>	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>25,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>
	COD	T1	23,4	23,7	24,6	24,8	25,1	25,4	25,3	24,5	24,1	23,9	23,8	22,9	22,6
		T2	23,3	23,7	24,7	24,7	25,1	25,8	25,1	24,4	24,0	23,8	23,8	22,8	22,6
		<b>T</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>25,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	23,6	24,1	24,9	25,2	25,6	26,0	25,5	24,6	24,1	23,9	23,9	22,8	22,6
		T2	23,7	24,3	25,5	25,4	25,9	25,2	25,7	24,8	24,3	23,9	23,9	22,9	22,6
		<b>T</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>112</b>	<b>113</b>	<b>116</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>123</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>127</b>	<b>130</b>	<b>131</b>	
Linha 2	RSU	T1	23,1	23,4	24,3	24,5	24,8	25,1	25,0	24,3	24,1	23,8	23,7	22,8	22,5
		T2	23,0	23,2	24,2	24,3	24,6	25,0	25,0	24,2	23,9	23,7	23,5	22,5	22,2
		<b>T</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,3</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	23,2	23,6	24,5	24,7	25,0	25,3	25,1	24,5	24,0	23,7	23,6	22,6	22,4
		T2	23,0	23,5	24,4	24,5	24,9	25,1	25,0	24,1	23,9	23,6	23,5	22,6	22,4
		<b>T</b>	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,3</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>
	RSS	T1	22,9	23,4	24,2	24,5	24,8	25,1	24,9	24,1	23,8	23,5	23,4	22,3	22,1
		T2	23,2	23,7	24,3	24,6	24,8	25,4	25,4	24,4	23,9	23,6	23,3	22,5	22,5
		<b>T</b>	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,2</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>99</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>107</b>	<b>110</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>114</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	
Linha 3	RSU	T1	23,3	23,6	24,8	24,7	25,3	25,3	25,0	24,4	23,7	23,5	23,5	22,5	21,8
		T2	23,0	23,2	24,4	24,2	24,6	24,9	24,7	24,0	23,7	23,5	23,3	22,3	21,9
		<b>T</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>22,4</b>	<b>21,9</b>
	COD	T1	23,2	23,7	24,6	24,8	24,9	25,3	24,9	24,2	23,9	23,7	23,5	22,4	22,3
		T2	23,2	23,8	24,6	24,8	25,1	25,4	25,0	24,2	23,9	23,7	23,6	22,3	22,2
		<b>T</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,0</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>
	RSS	T1	23,2	24,2	24,6	24,9	25,3	25,5	24,7	24,0	23,7	23,6	23,2	22,0	22,0
		T2	23,3	24,5	25,2	25,7	26,1	26,2	25,0	24,5	23,8	23,6	23,6	22,4	22,2
		<b>T</b>	<b>23,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>25,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,1</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>86</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>101</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	
Linha 4	RSU	T1	24,0	24,8	26,0	26,3	26,8	26,9	26,3	25,6	24,3	24,5	24,5	23,4	23,1
		T2	24,6	25,0	26,1	26,6	26,9	27,3	26,7	26,0	25,0	25,0	24,8	23,7	23,5
		<b>T</b>	<b>24,3</b>	<b>24,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,5</b>	<b>26,9</b>	<b>27,1</b>	<b>26,5</b>	<b>25,8</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>
	COD	T1	24,3	24,8	25,7	26,0	26,3	26,6	26,1	25,2	25,0	24,5	24,5	23,5	23,2
		T2	23,9	24,3	25,2	25,4	25,7	25,9	25,8	25,4	24,6	24,5	24,4	23,3	23,1
		<b>T</b>	<b>24,1</b>	<b>24,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>26,3</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	23,7	24,2	24,9	25,2	25,6	25,7	25,5	24,5	24,3	23,9	24,0	22,9	22,7
		T2	23,4	24,1	25,0	25,0	25,4	25,5	25,0	24,7	23,9	23,9	23,6	22,5	22,4
		<b>T</b>	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>112</b>	<b>113</b>	<b>116</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>123</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>127</b>	<b>130</b>	<b>131</b>	
Linha 5	RSU	T1	23,2	23,7	24,5	24,7	25,0	25,3	25,1	24,3	24,0	23,7	23,6	22,5	22,3
		T2	23,2	23,6	24,5	24,7	25,0	25,5	25,2	24,3	23,8	23,6	22,7	22,3	22,1
		<b>T</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,2</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>
	COD	T1	23,3	23,8	25,0	25,0	25,1	25,7	25,2	24,4	24,1	23,8	23,8	22,7	22,4
		T2	23,6	24,1	25,1	25,3	25,4	26,1	25,6	24,8	24,6	24,2	24,1	23,3	22,9
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>25,1</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>25,9</b>	<b>25,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>
	RSS	T1	23,7	24,1	24,9	25,3	25,7	26,0	25,5	24,7	24,4	24,1	24,1	22,9	22,6
		T2	23,4	23,7	24,9	24,8	25,1	25,5	25,0	24,7	24,1	23,9	23,9	22,8	22,5
		<b>T</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>	<b>25,3</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>99</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>107</b>	<b>110</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>114</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		31/12/03	02/01/04	05/01/04	06/01/04	07/01/04	08/01/04	09/01/04	12/01/04	13/01/04	14/01/04	15/01/04	16/01/04	19/01/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,4	21,9	22,5	23,2	22,0	23,6	20,5	22,0	20,9	22,4	21,9	23,1	22,1	
	T-8	22,2	21,8	22,4	23,0	21,9	23,4	20,4	21,8	20,7	22,2	21,8	23,4	21,8	
	T	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>23,1</b>	<b>22,0</b>	<b>23,5</b>	<b>20,5</b>	<b>21,9</b>	<b>20,8</b>	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>23,3</b>	<b>22,0</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	86,5	91,0	82,0	78,0	82,0	82,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	79,5	69,5	
	U. esq.	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	84,1	77,0	
	U	<b>88,8</b>	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	<b>84,5</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>81,8</b>	<b>73,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,1	23,9	23,6	23,6	23,7	23,4	23,1	22,6	22,9	23,2	23,3	23,5	23,4
		T2	23,0	23,8	23,5	23,4	23,5	23,2	22,8	22,4	22,8	23,0	23,1	23,3	23,3
		T	<b>23,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>
	COD	T1	22,7	23,4	23,1	23,1	23,2	23,0	22,7	22,0	22,4	22,7	22,8	23,0	23,0
		T2	22,6	23,5	23,1	23,1	23,1	22,9	22,4	22,0	22,4	22,6	22,8	23,0	23,0
		T	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>
	RSS	T1	22,7	23,5	23,1	23,2	23,3	22,9	22,6	22,1	22,5	22,7	22,8	23,2	23,0
		T2	22,7	23,5	23,2	23,2	23,5	22,9	22,6	22,0	22,5	22,0	22,9	23,2	23,1
		T	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,1</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>
Tempo [dias]	<b>132</b>	<b>134</b>	<b>137</b>	<b>138</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>144</b>	<b>145</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>151</b>		
Linha 2	RSU	T1	22,5	23,0	22,9	22,8	22,9	22,7	22,4	21,9	22,1	23,2	22,4	22,6	22,8
		T2	22,3	22,8	22,6	22,6	22,7	22,5	22,3	21,6	21,9	23,0	22,2	22,6	22,7
		T	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	22,5	23,2	22,3	22,9	23,0	22,8	22,4	21,8	22,2	22,5	22,6	22,8	22,8
		T2	22,3	23,2	22,9	23,0	23,0	22,8	22,4	21,8	22,1	22,3	22,5	22,7	22,7
		T	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	22,2	22,9	22,6	22,6	22,7	22,5	22,1	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,6
		T2	22,5	22,9	22,8	22,8	23,0	22,7	22,3	21,6	21,9	22,4	22,6	22,8	22,8
		T	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>21,6</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>
Tempo [dias]	<b>119</b>	<b>121</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>131</b>	<b>132</b>	<b>133</b>	<b>134</b>	<b>135</b>	<b>138</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,0	23,3	22,5	22,5	22,7	22,4	21,9	21,3	22,2	22,5	22,5	21,9	23,0
		T2	22,0	22,8	22,4	22,7	22,4	22,3	22,0	21,3	21,8	22,1	22,2	22,4	22,6
		T	<b>22,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>21,3</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	22,4	23,1	22,8	22,8	22,8	22,4	22,2	21,8	22,2	22,3	22,4	22,6	22,7
		T2	22,3	23,2	22,8	22,8	22,8	22,5	22,2	21,7	22,2	22,2	22,4	22,7	22,8
		T	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	22,4	23,1	22,4	22,6	22,7	22,1	21,9	21,8	22,2	22,3	22,3	22,6	22,7
		T2	22,7	23,4	22,6	22,7	22,9	22,2	21,9	22,0	22,3	22,5	22,4	22,9	22,9
		T	<b>22,6</b>	<b>23,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>
Tempo [dias]	<b>106</b>	<b>108</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>125</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,5	24,3	23,8	23,9	24,0	23,4	22,9	22,3	22,9	23,2	23,2	23,6	23,9
		T2	23,9	24,7	24,2	24,3	24,2	23,9	23,3	22,6	23,2	23,3	23,4	23,7	24,4
		T	<b>23,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,1</b>	<b>22,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>
	COD	T1	23,5	24,3	24,0	24,0	24,0	23,5	23,2	22,6	23,1	23,4	23,5	23,8	23,9
		T2	23,2	23,9	23,7	23,7	23,7	23,3	23,0	22,5	22,9	23,2	23,2	23,5	23,4
		T	<b>23,4</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>
	RSS	T1	22,9	23,6	23,3	23,3	23,3	23,0	22,6	22,1	22,6	22,8/	22,9	23,1	23,1
		T2	22,6	23,3	22,9	22,9	23,0	22,7	22,2	21,9	22,4	22,6	22,6	22,9	22,8
		T	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>
Tempo [dias]	<b>132</b>	<b>134</b>	<b>137</b>	<b>138</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>144</b>	<b>145</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>151</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,4	23,0	22,8	22,8	22,9	22,6	22,3	21,8	22,1	22,3	22,5	22,7	22,8
		T2	22,3	23,2	22,7	22,8	22,9	22,5	22,3	21,7	22,2	22,4	22,5	22,7	22,8
		T	<b>22,4</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,3</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	22,6	23,6	23,3	23,4	23,5	23,1	22,7	22,0	22,5	22,6	22,7	22,9	23,2
		T2	23,0	23,6	23,8	23,5	24,0	23,4	22,9	22,4	22,8	22,9	23,4	23,1	23,5
		T	<b>22,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>22,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	22,8	23,6	23,3	23,3	23,4	22,9	22,6	22,1	22,6	22,8	22,9	23,2	23,4
		T2	22,7	23,4	23,1	23,0	23,1	22,8	22,5	22,0	22,3	22,6	22,7	23,0	23,0
		T	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,1</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>
Tempo [dias]	<b>119</b>	<b>121</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>131</b>	<b>132</b>	<b>133</b>	<b>134</b>	<b>135</b>	<b>138</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).



**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		20/01/04	21/01/04	22/01/04	23/01/04	26/01/04	27/01/04	28/01/04	29/01/04	30/01/04	02/02/04	03/02/04	04/02/04	05/02/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,8	23,6	24,2	21,2	21,6	22,6	22,0	21,5	21,1	22,1	23,4	23,3	23,4	
	T-8	22,6	23,4	24,0	21,0	21,6	22,5	21,8	21,4	20,9	22,0	23,3	23,1	23,2	
	T	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,6</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>	<b>21,5</b>	<b>21,0</b>	<b>22,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.	70,5	75,0	83,0	82,0	78,0	70,5	66,5	74,0	70,5	78,5	79,0	71,5	71,5	
	U. esq.	78,0	78,5	87,0	91,0	91,0	78,0	75,0	86,5	82,0	86,5	78,5	83,0	79,0	
	U	<b>74,3</b>	<b>76,8</b>	<b>85,0</b>	<b>86,5</b>	<b>84,5</b>	<b>74,3</b>	<b>70,8</b>	<b>80,3</b>	<b>76,3</b>	<b>82,5</b>	<b>78,8</b>	<b>77,3</b>	<b>75,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,3	23,2	23,3	23,5	22,7	22,8	23,0	23,1	23,4	23,9	22,8	23,7	24,0
		T2	23,2	23,0	23,2	23,3	22,6	22,7	22,9	23,0	23,3	23,7	23,6	23,6	24,0
		T	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>
	COD	T1	22,9	22,8	22,9	23,1	22,3	21,4	22,6	22,8	23,0	23,5	23,3	23,1	23,7
		T2	22,7	22,7	22,8	22,9	22,2	22,3	22,4	22,8	23,9	23,6	23,0	23,1	23,3
		T	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,5</b>
	RSS	T1	22,9	22,9	23,0	23,2	22,3	22,7	22,7	22,9	23,1	23,4	23,2	23,2	23,7
		T2	23,1	23,0	23,2	23,3	22,4	22,6	22,9	23,0	23,5	23,4	23,3	23,2	23,9
		T	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>
Tempo [dias]		<b>152</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	<b>158</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>165</b>	<b>166</b>	<b>167</b>	<b>168</b>	
Linha 2	RSU	T1	22,7	22,6	22,7	22,9	22,1	22,2	22,3	22,5	22,7	23,1	23,0	22,9	23,1
		T2	22,5	22,5	22,5	22,6	22,0	22,0	22,1	22,3	22,6	22,9	22,9	22,8	23,1
		T	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>
	COD	T1	22,7	22,6	22,6	22,9	22,0	22,1	22,3	22,4	22,6	23,1	22,9	22,9	23,2
		T2	22,5	22,5	22,5	22,8	22,0	22,9	22,2	22,4	22,5	23,0	22,9	22,9	23,2
		T	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	22,5	22,4	22,5	22,7	21,9	22,0	22,2	22,4	22,6	23,0	22,8	22,7	23,1
		T2	22,8	22,5	22,9	22,8	21,9	22,3	22,2	22,6	22,9	23,4	22,9	23,0	23,5
		T	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>
Tempo [dias]		<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>142</b>	<b>145</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>149</b>	<b>152</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	
Linha 3	RSU	T1	22,4	22,5	23,0	22,9	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,1	22,8	22,9	23,4
		T2	22,3	22,3	22,5	22,6	21,8	21,8	22,0	22,2	22,4	22,7	22,6	22,6	22,9
		T	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>
	COD	T1	22,7	22,6	22,7	22,9	21,8	21,8	22,3	22,5	22,6	23,0	22,9	22,9	23,3
		T2	22,8	22,7	22,7	23,0	21,9	22,0	22,3	22,5	22,7	23,1	22,9	22,9	23,3
		T	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>
	RSS	T1	22,6	22,7	23,0	22,8	21,8	22,2	22,3	22,7	22,7	23,1	22,8	23,1	23,6
		T2	23,0	22,9	23,3	22,9	22,0	22,4	22,5	22,9	22,9	26,4	22,7	23,3	24,0
		T	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>24,8</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>
Tempo [dias]		<b>126</b>	<b>127</b>	<b>128</b>	<b>129</b>	<b>132</b>	<b>133</b>	<b>134</b>	<b>135</b>	<b>136</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>142</b>	
Linha 4	RSU	T1	23,9	23,8	23,9	23,9	22,8	23,3	23,5	23,7	24,0	24,5	24,0	24,0	24,7
		T2	24,4	24,2	24,3	24,4	23,2	23,3	23,5	24,1	24,3	25,0	24,4	24,5	25,1
		T	24,2	24,0	24,1	24,2	23,0	23,3	23,5	23,9	24,2	24,8	24,2	24,3	24,9
	COD	T1	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>
		T2	23,3	23,2	23,3	23,7	22,7	23,1	23,1	23,2	23,4	23,9	23,8	23,6	24,1
		T	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>
	RSS	T1	23,0	23,0	23,1	23,3	22,4	22,6	22,7	23,0	23,0	23,1	23,2	23,2	23,7
		T2	22,7	22,7	22,9	22,9	22,1	22,3	22,4	22,6	23,0	23,0	23,2	23,0	23,4
		T	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>
Tempo [dias]		<b>152</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	<b>158</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>165</b>	<b>166</b>	<b>167</b>	<b>168</b>	
Linha 5	RSU	T1	22,7	22,7	22,8	22,8	22,0	22,2	22,4	22,7	22,7	23,5	23,1	23,0	23,6
		T2	22,7	22,7	22,8	22,9	21,9	22,2	22,4	22,6	22,8	23,4	23,0	23,1	23,4
		T	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,5</b>
	COD	T1	23,2	23,0	23,0	23,2	22,1	22,4	22,6	22,8	23,0	23,3	23,6	23,6	24,1
		T2	23,5	23,2	23,4	23,5	22,2	22,4	22,6	22,9	23,2	23,5	23,8	23,9	24,2
		T	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>
	RSS	T1	23,3	23,2	23,3	23,2	22,4	22,6	22,8	23,1	23,2	22,8	23,4	23,4	23,8
		T2	22,9	22,8	22,9	23,1	22,3	22,5	22,5	22,8	23,0	22,6	23,2	23,0	23,4
		T	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>
Tempo [dias]		<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>142</b>	<b>145</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>149</b>	<b>152</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		06/02/04	09/02/04	10/02/04	11/02/04	12/02/04	13/02/04	16/02/04	17/02/04	18/02/04	19/02/04	20/02/04	23/02/04	24/02/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	23,5	17,5	18,2	18,8	18,5	20,3	20,0	23,7	22,6	21,7	21,9	22,2	21,0	
	T-8	23,3	17,4	18,0	18,6	18,2	20,2	19,8	23,6	22,3	21,4	21,7	22,1	20,8	
	<b>T</b>	<b>23,4</b>	<b>17,5</b>	<b>18,1</b>	<b>18,7</b>	<b>18,4</b>	<b>20,3</b>	<b>19,9</b>	<b>23,7</b>	<b>22,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>20,9</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	79,5	90,0	90,0	90,0	90,0	70,5	91,0	87,0	87,0	91,0	91,0	79,0	86,5	
	U. esq.	87,0	90,0	90,0	90,0	90,0	86,5	91,0	91,0	87,0	91,0	91,0	87,0	91,0	
	<b>U</b>	<b>83,3</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>78,5</b>	<b>91,0</b>	<b>89,0</b>	<b>87,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>83,0</b>	<b>88,8</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,6	23,7	22,8	22,0	21,6	21,4	22,2	22,4	22,6	22,8	22,9	22,8	23,2
		T2	24,4	23,6	22,5	21,7	21,3	21,2	22,1	22,1	22,5	22,7	22,8	22,7	23,1
		<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>22,7</b>	<b>21,9</b>	<b>21,5</b>	<b>21,3</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>
	COD	T1	24,0	23,4	22,2	21,5	21,1	20,9	21,7	21,8	22,1	22,3	22,4	22,3	22,6
		T2	24,1	23,2	22,1	21,3	20,9	20,7	21,6	21,7	22,0	22,1	22,4	22,2	22,6
		<b>T</b>	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>22,2</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>22,1</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	24,3	23,0	21,8	21,2	20,8	20,7	21,7	21,8	22,2	22,4	22,5	22,5	22,8
		T2	24,4	23,1	21,9	21,2	20,8	20,6	21,9	21,8	22,2	22,4	22,7	22,5	22,8
		<b>T</b>	<b>24,4</b>	<b>23,1</b>	<b>21,9</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>	<b>21,8</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>
Tempo [dias]	<b>169</b>	<b>172</b>	<b>173</b>	<b>174</b>	<b>175</b>	<b>176</b>	<b>179</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>186</b>	<b>187</b>		
Linha 2	RSU	T1	23,6	23,6	22,3	21,5	21,1	20,8	21,5	21,5	21,8	21,9	21,1	22,1	22,4
		T2	23,4	23,0	22,0	21,3	20,8	20,6	21,3	21,4	21,6	21,8	22,0	21,9	22,2
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>22,2</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>	<b>21,4</b>	<b>21,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>
	COD	T1	23,8	23,8	22,2	21,5	21,1	20,7	21,6	21,6	21,9	22,1	22,3	22,2	22,5
		T2	23,7	22,6	22,5	21,5	21,1	20,8	21,6	21,6	21,8	22,1	22,1	22,2	22,5
		<b>T</b>	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>21,5</b>	<b>21,1</b>	<b>20,8</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,9</b>	<b>22,1</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>
	RSS	T1	23,7	22,8	21,7	21,0	20,6	20,4	21,3	21,4	21,7	21,8	22,9	21,9	22,2
		T2	23,9	22,0	21,9	21,4	20,7	20,6	21,5	21,8	22,2	22,4	22,1	21,8	22,3
		<b>T</b>	<b>23,8</b>	<b>22,4</b>	<b>21,8</b>	<b>21,2</b>	<b>20,7</b>	<b>20,5</b>	<b>21,4</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>
Tempo [dias]	<b>156</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>163</b>	<b>166</b>	<b>167</b>	<b>168</b>	<b>169</b>	<b>170</b>	<b>173</b>	<b>174</b>		
Linha 3	RSU	T1	24,0	22,2	20,9	20,4	20,2	20,1	21,3	21,4	21,8	22,0	22,0	22,0	22,4
		T2	23,5	22,5	21,3	20,6	20,4	20,1	21,1	21,2	21,6	21,6	21,8	21,7	22,2
		<b>T</b>	<b>23,8</b>	<b>22,4</b>	<b>21,1</b>	<b>20,5</b>	<b>20,3</b>	<b>20,1</b>	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>
	COD	T1	23,8	22,7	21,6	20,9	20,7	20,5	21,6	21,6	21,9	22,0	22,2	22,2	22,6
		T2	23,8	22,7	21,5	21,0	20,7	20,5	21,5	21,6	21,9	22,0	22,1	22,1	22,4
		<b>T</b>	<b>23,8</b>	<b>22,7</b>	<b>21,6</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>	<b>20,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>
	RSS	T1	24,2	21,6	21,0	20,8	20,4	20,4	21,5	21,6	21,9	21,9	22,0	22,2	22,4
		T2	24,7	21,6	20,6	20,5	20,0	20,2	21,4	21,4	22,1	22,0	22,6	22,4	22,5
		<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>21,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>	<b>20,2</b>	<b>20,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>
Tempo [dias]	<b>143</b>	<b>146</b>	<b>147</b>	<b>148</b>	<b>149</b>	<b>150</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	<b>156</b>	<b>157</b>	<b>160</b>	<b>161</b>		
Linha 4	RSU	T1	25,6	23,5	22,2	21,6	21,2	21,1	22,4	22,4	22,8	22,9	23,0	23,2	23,6
		T2	25,8	24,3	22,8	22,1	21,9	21,6	22,7	22,3	23,0	23,6	23,0	23,1	23,7
		<b>T</b>	<b>25,7</b>	<b>23,9</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>
	COD	T1	25,6	23,8	22,7	21,8	21,5	21,5	22,4	22,5	22,9	23,0	23,2	23,1	23,5
		T2	24,6	23,7	22,3	21,8	21,4	21,3	22,3	22,3	22,6	22,8	23,0	22,9	23,2
		<b>T</b>	<b>25,1</b>	<b>23,8</b>	<b>22,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	23,9	23,0	22,1	21,5	20,9	20,7	21,7	21,7	22,2	22,2	22,4	22,4	22,7
		T2	24,0	22,5	21,7	21,1	20,9	20,7	21,4	21,7	21,8	22,1	22,2	22,2	22,5
		<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>22,8</b>	<b>21,9</b>	<b>21,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,7</b>	<b>21,6</b>	<b>21,7</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>
Tempo [dias]	<b>169</b>	<b>172</b>	<b>173</b>	<b>174</b>	<b>175</b>	<b>176</b>	<b>179</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>186</b>	<b>187</b>		
Linha 5	RSU	T1	24,2	22,9	21,1	21,5	20,9	20,7	21,5	21,6	21,8	22,0	22,1	22,1	22,4
		T2	24,2	22,7	21,9	21,3	21,0	20,8	21,5	21,6	22,0	22,0	22,2	22,5	22,4
		<b>T</b>	<b>24,2</b>	<b>22,8</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,8</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	24,6	23,4	22,5	21,6	21,0	20,8	21,8	21,8	22,0	22,2	22,2	22,3	22,7
		T2	24,6	23,5	22,5	21,9	21,6	21,1	21,9	21,3	22,6	22,5	22,4	22,4	22,6
		<b>T</b>	<b>24,6</b>	<b>23,5</b>	<b>22,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,3</b>	<b>21,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>
	RSS	T1	24,2	22,9	22,3	21,5	21,1	20,9	21,8	21,9	22,2	22,3	22,4	22,4	22,7
		T2	23,9	22,9	22,0	21,4	21,0	20,9	21,6	21,6	21,9	22,2	22,3	22,3	22,6
		<b>T</b>	<b>24,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	<b>21,5</b>	<b>21,1</b>	<b>20,9</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>
Tempo [dias]	<b>156</b>	<b>159</b>	<b>160</b>	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>163</b>	<b>166</b>	<b>167</b>	<b>168</b>	<b>169</b>	<b>170</b>	<b>173</b>	<b>174</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		25/02/04	26/02/04	27/02/04	01/03/04	02/03/04	03/03/04	04/03/04	05/03/04	08/03/04	09/03/04	10/03/04	11/03/04	12/03/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	26,9	21,6	21,8	21,7	21,5	23,2	25,4	20,1	21,7	24,5	24,4	23,3	21,3	
	T-8	27,1	21,4	21,6	21,6	21,3	23,1	25,3	19,9	20,9	24,4	24,1	23,2	21,2	
	<b>T</b>	<b>27,0</b>	<b>21,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>21,4</b>	<b>23,2</b>	<b>25,4</b>	<b>20,0</b>	<b>21,3</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>23,3</b>	<b>21,3</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	69,0	75,0	86,5	82,0	82,0	75,0	72,5	91,0	82,0	68,0	71,5	71,5	70,5	
	U. esq.	76,0	83,0	91,0	86,5	91,0	83,0	79,5	91,0	91,0	71,5	75,0	78,5	86,5	
	<b>U</b>	<b>72,5</b>	<b>79,0</b>	<b>88,8</b>	<b>84,3</b>	<b>86,5</b>	<b>79,0</b>	<b>76,0</b>	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	<b>69,8</b>	<b>73,3</b>	<b>75,0</b>	<b>78,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,4	23,6	23,9	23,2	23,4	23,8	24,1	22,9	22,9	23,0	23,2	23,4	23,5
		T2	23,4	23,6	23,8	23,1	23,4	23,9	24,1	23,6	22,8	23,1	23,3	23,5	23,4
		<b>T</b>	<b>23,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>
	COD	T1	22,8	23,7	23,3	22,7	22,8	23,3	23,4	23,4	22,5	22,7	23,0	23,1	23,2
		T2	22,7	23,1	23,2	22,5	22,7	23,1	23,3	23,3	22,5	22,5	22,8	23,0	22,9
		<b>T</b>	<b>22,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>
	RSS	T1	22,9	23,2	23,4	22,5	22,8	23,2	23,5	23,2	22,5	22,6	22,8	23,1	23,1
		T2	22,9	23,3	23,5	22,5	22,9	23,3	23,5	23,2	22,4	22,7	22,8	23,1	23,3
		<b>T</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>193</b>	<b>194</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>200</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>	
Linha 2	RSU	T1	22,5	22,7	22,9	22,4	22,5	22,8	23,0	22,9	22,3	22,4	22,6	22,8	22,9
		T2	22,4	22,4	22,9	22,1	22,2	22,5	22,9	22,8	22,0	22,1	22,3	22,6	22,6
		<b>T</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>
	COD	T1	22,6	22,9	23,2	22,4	22,7	23,1	23,4	23,2	22,3	22,5	22,7	22,9	23,0
		T2	22,6	22,8	23,1	22,5	22,6	23,1	23,3	23,2	22,3	22,4	22,6	22,8	22,9
		<b>T</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>
	RSS	T1	22,4	22,5	22,7	21,9	22,2	22,5	22,9	22,6	22,0	22,1	22,3	22,6	22,6
		T2	22,4	22,9	23,3	22,4	22,2	22,5	23,3	22,9	22,0	22,4	22,7	22,7	22,7
		<b>T</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>175</b>	<b>176</b>	<b>177</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>184</b>	<b>187</b>	<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>191</b>	
Linha 3	RSU	T1	22,4	22,8	23,1	21,8	22,4	22,8	23,0	22,8	21,7	22,2	22,4	22,5	22,9
		T2	22,2	22,4	22,7	21,9	22,3	22,6	22,8	22,6	21,6	21,9	22,2	22,3	22,8
		<b>T</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>21,7</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>
	COD	T1	22,7	22,9	23,1	22,4	22,8	23,1	23,4	23,2	22,3	22,3	22,7	23,0	23,2
		T2	22,6	22,8	23,2	22,4	22,7	23,0	23,3	23,1	22,2	22,2	22,5	22,9	23,0
		<b>T</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>
	RSS	T1	22,9	22,9	23,0	22,2	22,8	23,0	23,2	22,7	22,1	22,3	22,6	23,0	22,9
		T2	23,7	23,2	23,3	22,2	23,0	23,2	23,1	22,6	22,2	22,6	22,8	23,1	23,0
		<b>T</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>22,7</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>162</b>	<b>163</b>	<b>164</b>	<b>167</b>	<b>168</b>	<b>169</b>	<b>170</b>	<b>171</b>	<b>174</b>	<b>175</b>	<b>176</b>	<b>177</b>	<b>178</b>	
Linha 4	RSU	T1	23,7	24,0	24,4	23,1	23,6	23,9	24,3	23,9	23,0	23,2	23,5	23,8	23,9
		T2	24,2	24,1	24,5	23,4	23,7	24,3	24,2	24,3	23,2	23,2	23,6	23,8	23,9
		<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>
	COD	T1	23,6	23,8	24,1	23,1	23,4	23,8	24,1	23,9	23,1	23,2	23,4	23,6	23,7
		T2	23,3	23,7	23,8	22,9	23,1	23,4	23,9	23,6	22,8	23,0	23,1	23,4	23,5
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>
	RSS	T1	22,8	23,1	23,4	22,4	22,7	23,1	23,3	23,2	22,5	22,6	22,9	23,0	23,1
		T2	22,6	22,8	23,2	22,1	22,5	23,0	23,3	23,0	22,2	22,3	22,6	22,8	22,9
		<b>T</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>193</b>	<b>194</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>200</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>	
Linha 5	RSU	T1	22,5	22,8	23,1	22,4	22,8	23,0	23,3	23,0	22,2	22,4	22,6	22,7	22,9
		T2	22,5	22,9	23,2	22,5	22,5	23,2	23,4	23,2	22,3	22,5	22,5	22,9	23,2
		<b>T</b>	<b>22,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,1</b>
	COD	T1	22,8	23,1	23,4	22,5	22,9	23,2	23,6	23,3	22,1	22,2	22,4	22,7	23,0
		T2	22,7	23,2	23,2	22,6	23,1	23,1	23,8	23,5	22,2	22,1	22,5	22,7	22,8
		<b>T</b>	<b>22,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>
	RSS	T1	22,9	23,0	23,4	22,5	22,7	23,1	23,3	23,2	22,5	22,6	22,8	22,9	23,1
		T2	22,7	22,9	23,2	22,3	22,5	22,9	23,2	23,0	22,2	22,3	22,6	22,8	22,9
		<b>T</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>175</b>	<b>176</b>	<b>177</b>	<b>180</b>	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>184</b>	<b>187</b>	<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>191</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		15/03/04	16/03/04	17/03/04	18/03/04	19/03/04	22/03/04	23/03/04	24/03/04	25/03/04	26/03/04	29/03/04	30/03/04	31/03/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,0	21,0	21,3	22,9	21,1	20,6	21,6	20,3	22,6	25,5	22,8	21,2	22,6	
	T-8	21,9	20,8	21,1	22,8	20,9	20,4	21,4	20,0	22,4	25,3	22,6	21,0	22,3	
	T	<b>22,0</b>	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>22,9</b>	<b>21,0</b>	<b>20,5</b>	<b>21,5</b>	<b>20,2</b>	<b>22,5</b>	<b>25,4</b>	<b>22,7</b>	<b>21,1</b>	<b>22,5</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	82,0	91,0	86,5	79,0	82,0	81,0	81,0	81,0	73,0	57,0	74,0	74,0	70,5	
	U. esq.	91,0	91,0	91,0	87,0	91,0	90,0	85,5	90,0	78,0	87,0	82,0	78,0	78,0	
	U	<b>86,5</b>	<b>91,0</b>	<b>88,8</b>	<b>83,0</b>	<b>86,5</b>	<b>85,5</b>	<b>83,3</b>	<b>85,5</b>	<b>75,5</b>	<b>72,0</b>	<b>78,0</b>	<b>76,0</b>	<b>74,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,4	23,4	23,4	23,4	23,7	23,3	23,2	22,8	22,5	22,5	22,6	22,7	22,9
		T2	23,4	23,2	23,3	23,3	23,3	23,1	23,1	22,7	22,3	22,5	22,5	22,6	22,8
		T	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,2</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>
	COD	T1	23,1	23,0	23,1	23,1	23,3	23,0	22,8	22,5	22,1	22,1	22,3	22,4	22,7
		T2	22,9	22,9	23,0	22,9	23,2	22,7	22,6	22,2	21,8	21,9	22,0	22,2	22,5
		T	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	23,0	22,9	22,9	23,0	23,2	22,7	22,6	22,2	22,0	22,0	22,1	22,2	22,5
		T2	23,0	22,9	22,8	22,9	23,1	22,7	22,5	22,2	21,8	21,9	22,1	22,1	22,3
		T	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,2</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>
Tempo [dias]	<b>207</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	<b>210</b>	<b>211</b>	<b>214</b>	<b>215</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>221</b>	<b>222</b>	<b>223</b>		
Linha 2	RSU	T1	22,8	22,7	22,7	23,7	22,9	22,7	22,6	22,3	22,1	22,0	21,9	22,2	22,4
		T2	22,6	22,4	22,4	22,4	22,5	22,3	22,3	22,0	21,7	21,7	22,0	21,7	22,0
		T	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>
	COD	T1	22,9	22,9	22,8	22,9	23,0	22,7	22,6	22,3	21,7	22,0	22,0	22,2	22,3
		T2	22,9	22,8	22,8	23,0	23,1	22,8	22,7	22,4	22,0	22,0	22,0	22,2	22,4
		T	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>
	RSS	T1	22,5	22,4	22,3	22,4	22,5	22,1	22,1	21,8	21,5	21,5	21,5	21,5	21,8
		T2	22,7	22,8	22,6	22,3	22,7	22,4	22,2	21,9	21,6	21,6	21,5	21,6	22,1
		T	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,3</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>
Tempo [dias]	<b>194</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>198</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>	<b>205</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	<b>210</b>		
Linha 3	RSU	T1	22,4	22,3	22,3	22,4	22,7	22,2	22,0	21,7	21,3	21,3	21,8	21,8	22,2
		T2	22,3	22,2	22,3	22,2	22,5	22,1	21,9	21,7	21,4	21,4	21,6	21,6	22,0
		T	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>22,1</b>
	COD	T1	22,9	22,7	22,7	22,8	23,1	22,6	22,4	22,1	21,9	21,9	22,1	21,1	22,3
		T2	22,8	22,6	22,6	22,7	22,9	22,6	22,5	22,0	21,7	21,7	21,9	22,0	22,2
		T	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>21,8</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>22,3</b>
	RSS	T1	22,6	22,4	22,5	22,6	22,9	22,3	22,1	21,6	21,5	21,8	21,8	21,0	22,2
		T2	22,8	22,2	22,5	22,5	23,1	22,2	22,0	21,4	21,5	22,1	22,0	21,0	22,4
		T	<b>22,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,0</b>	<b>22,3</b>
Tempo [dias]	<b>181</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>184</b>	<b>185</b>	<b>188</b>	<b>189</b>	<b>190</b>	<b>191</b>	<b>192</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>		
Linha 4	RSU	T1	23,6	23,4	23,5	23,5	23,7	23,1	22,9	22,6	22,3	22,4	22,6	22,7	22,9
		T2	23,7	23,9	23,5	23,8	23,9	23,5	23,3	23,0	22,6	22,6	22,6	22,8	22,9
		T	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>
	COD	T1	23,6	23,5	23,6	23,6	23,7	23,4	23,2	22,8	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8
		T2	23,4	23,3	23,3	23,3	23,5	23,1	23,0	22,6	22,3	22,3	22,4	22,5	22,7
		T	<b>23,5</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>
	RSS	T1	22,8	22,9	22,8	22,9	23,1	22,8	22,7	22,3	22,0	22,0	22,0	22,2	22,4
		T2	22,6	22,7	22,6	22,6	22,9	22,5	22,3	22,0	21,7	21,7	21,9	22,0	22,2
		T	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>
Tempo [dias]	<b>207</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	<b>210</b>	<b>211</b>	<b>214</b>	<b>215</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>221</b>	<b>222</b>	<b>223</b>		
Linha 5	RSU	T1	22,9	22,6	22,6	22,7	22,8	22,6	22,5	22,2	21,9	21,9	22,2	22,2	22,3
		T2	22,8	22,6	22,7	22,7	23,0	22,6	22,5	22,2	22,0	22,1	22,0	22,3	22,5
		T	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	22,7	22,6	22,6	22,7	22,9	22,6	22,5	22,2	21,8	21,8	22,0	22,1	22,3
		T2	22,8	22,9	22,9	22,9	22,8	22,9	22,6	22,2	21,9	21,8	21,9	21,9	22,2
		T	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>
	RSS	T1	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	22,7	22,6	22,2	21,8	21,7	21,9	22,0	22,2
		T2	22,7	22,7	22,8	22,7	22,8	22,5	22,4	22,1	21,7	21,7	21,7	21,9	22,1
		T	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>
Tempo [dias]	<b>194</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>197</b>	<b>198</b>	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>	<b>205</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	<b>210</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		01/04/04	02/04/04	05/04/04	06/04/04	07/04/04	08/04/04	09/04/04	12/04/04	13/04/04	14/04/04	15/04/04	16/04/04	19/04/04	
<b>Temp. amb. [°C]</b>	T-7	21,1	22,1	21,8	21,8	21,6	22,3	23,2	20,8	21,8	20,4	23,3	23,3	24,4	
	T-8	20,9	22,9	21,6	21,6	21,4	22,3	23,0	20,5	21,6	20,2	23,2	23,1	24,2	
	<b>T</b>	<b>21,0</b>	<b>22,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>23,1</b>	<b>20,7</b>	<b>21,7</b>	<b>20,3</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>24,3</b>	
<b>Umid. Relat. ar [%]</b>	U. dir.	82,0	70,5	91,0	78,0	91,0	91,0	79,0	91,0	86,5	81,0	82,0	78,5	63,5	
	U. esq.	86,5	78,0	91,0	91,0	91,0	91,0	79,0	86,5	86,5	90,0	86,5	82,0	70,5	
	<b>U</b>	<b>84,3</b>	<b>74,3</b>	<b>91,0</b>	<b>84,5</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>79,0</b>	<b>88,8</b>	<b>86,5</b>	<b>85,5</b>	<b>84,3</b>	<b>80,3</b>	<b>67,0</b>	
<b>Linha 1</b>	<b>RSU</b>	T1	23,0	22,9	23,7	23,6	23,3	23,1	23,4	23,0	22,8	22,5	22,5	22,7	23,4
		T2	23,0	22,8	23,6	23,4	23,1	23,0	23,3	22,8	22,6	22,3	22,4	22,5	23,2
		<b>T</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>23,3</b>
	<b>COD</b>	T1	22,9	22,8	23,5	23,4	23,0	22,9	23,1	22,8	22,4	22,3	22,2	22,5	23,3
		T2	22,7	22,3	23,2	23,2	22,8	22,6	22,9	22,6	22,1	21,9	21,9	22,2	23,0
		<b>T</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>
	<b>RSS</b>	T1	22,5	22,4	23,2	22,9	22,7	22,6	22,9	22,4	22,1	22,0	21,9	22,1	22,9
		T2	22,5	22,3	23,2	22,9	22,5	22,6	23,0	22,3	22,0	21,9	22,0	22,1	22,9
		<b>T</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>23,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>228</b>	<b>229</b>	<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>235</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>242</b>		
<b>Linha 2</b>	<b>RSU</b>	T1	22,5	22,5	23,1	23,1	22,8	22,7	22,9	22,7	22,1	22,0	21,9	23,2	23,0
		T2	22,2	22,2	22,8	22,6	22,4	22,3	22,5	22,3	22,1	22,0	21,9	21,8	22,5
		<b>T</b>	<b>22,4</b>	<b>22,4</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>
	<b>COD</b>	T1	22,5	22,3	23,0	23,0	22,7	22,6	22,8	22,5	22,2	22,9	21,9	22,0	22,9
		T2	22,4	22,2	23,0	23,0	22,8	22,5	22,7	22,5	22,3	22,0	21,9	21,9	22,8
		<b>T</b>	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,9</b>
	<b>RSS</b>	T1	22,0	21,8	22,6	22,4	22,2	22,5	22,3	21,9	21,6	21,4	21,4	21,6	22,3
		T2	22,0	22,2	22,9	22,6	22,2	22,2	22,2	21,6	21,7	21,6	21,6	21,6	22,4
		<b>T</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>22,4</b>
<b>Tempo [dias]</b>	<b>211</b>	<b>212</b>	<b>215</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>219</b>	<b>222</b>	<b>223</b>	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>226</b>	<b>229</b>		
<b>Linha 3</b>	<b>RSU</b>	T1	22,3	22,1	23,0	22,4	22,1	21,9	22,6	21,8	21,4	21,3	21,2	21,6	22,7
		T2	22,0	21,9	22,5	22,4	22,0	21,9	22,3	21,8	21,5	21,3	21,1	21,2	22,0
		<b>T</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,5</b>	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>	<b>21,4</b>	<b>22,4</b>
	<b>COD</b>	T1	22,5	22,3	23,0	22,8	22,5	22,4	22,7	22,2	21,9	21,8	21,6	21,8	22,6
		T2	22,3	22,2	22,9	22,8	22,5	22,5	22,7	22,3	21,9	21,7	21,6	21,7	22,6
		<b>T</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>22,6</b>
	<b>RSS</b>	T1	22,1	22,1	22,9	22,5	22,2	22,4	22,7	21,9	21,6	21,5	21,4	21,7	22,5
		T2	22,3	22,2	23,1	22,3	21,9	22,4	22,8	22,0	21,6	21,4	21,5	21,9	22,9
		<b>T</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,8</b>	<b>22,7</b>
<b>Tempo [dias]</b>	<b>198</b>	<b>199</b>	<b>202</b>	<b>203</b>	<b>204</b>	<b>205</b>	<b>206</b>	<b>209</b>	<b>210</b>	<b>211</b>	<b>212</b>	<b>213</b>	<b>216</b>		
<b>Linha 4</b>	<b>RSU</b>	T1	23,1	22,8	23,6	23,2	22,8	22,8	23,2	22,6	22,3	22,2	22,1	22,6	23,2
		T2	23,1	22,8	23,8	23,7	23,1	23,1	23,3	23,0	22,4	22,7	22,4	22,7	23,5
		<b>T</b>	<b>23,1</b>	<b>22,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,7</b>	<b>23,4</b>
	<b>COD</b>	T1	23,0	22,8	23,7	23,5	23,2	23,0	23,4	23,0	22,7	22,6	22,5	22,7	23,4
		T2	22,8	22,7	23,4	23,4	23,1	22,9	23,2	22,9	22,5	22,5	22,4	22,5	23,2
		<b>T</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>23,3</b>
	<b>RSS</b>	T1	22,6	22,4	23,3	23,1	22,8	22,7	22,9	22,6	22,2	22,2	22,2	22,4	23,0
		T2	22,3	22,3	23,1	22,8	22,5	22,4	22,8	22,1	22,1	21,8	21,7	22,0	22,7
		<b>T</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>228</b>	<b>229</b>	<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>235</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>242</b>		
<b>Linha 5</b>	<b>RSU</b>	T1	22,7	22,4	23,0	22,8	22,6	22,5	22,6	22,1	21,8	21,7	21,6	21,8	22,5
		T2	22,5	22,5	23,0	22,9	22,6	22,5	22,7	22,2	21,9	21,7	21,6	21,7	22,6
		<b>T</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>21,7</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>22,6</b>
	<b>COD</b>	T1	22,2	22,1	22,8	22,8	22,6	22,4	22,6	22,2	21,9	21,8	21,7	21,8	22,5
		T2	22,6	22,5	22,7	22,8	22,6	22,6	22,6	22,2	22,0	21,9	21,7	22,0	22,5
		<b>T</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,7</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>
	<b>RSS</b>	T1	22,3	22,2	22,9	22,9	22,6	22,5	22,7	22,3	22,1	21,9	21,9	22,0	22,7
		T2	22,2	22,0	22,8	22,7	22,4	22,3	22,5	22,3	21,9	21,7	21,8	21,9	22,5
		<b>T</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,3</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>22,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>	<b>211</b>	<b>212</b>	<b>215</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>218</b>	<b>219</b>	<b>222</b>	<b>223</b>	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>226</b>	<b>229</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		20/04/04	21/04/04	22/04/04	23/04/04	26/04/04	27/04/04	28/04/04	29/04/04	30/04/04	03/05/04	04/05/04	05/05/04	06/05/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	21,3	23,4	21,8	20,9	19,2	22,2	19,2	18,7	17,0	23,2	22,5	21,2	22,1	
	T-8	21,2	23,3	21,6	20,7	19,0	22,0	18,9	18,5	17,0	23,0	22,3	21,0	22,0	
	<b>T</b>	<b>21,3</b>	<b>23,4</b>	<b>21,7</b>	<b>20,8</b>	<b>19,1</b>	<b>22,1</b>	<b>19,1</b>	<b>18,6</b>	<b>17,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,4</b>	<b>21,1</b>	<b>22,1</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	82,0	74,0	74,0	86,5	85,5	73,0	81,0	71,0	71,0	78,0	78,0	82,0	82,0	
	U esq.	85,5	82,0	82,0	86,5	85,5	81,0	90,0	90,0	80,0	85,5	86,5	90,0	91,0	
	<b>U</b>	<b>83,8</b>	<b>78,0</b>	<b>78,0</b>	<b>86,5</b>	<b>85,5</b>	<b>77,0</b>	<b>85,5</b>	<b>80,5</b>	<b>75,5</b>	<b>81,8</b>	<b>82,3</b>	<b>86,0</b>	<b>86,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,4	23,4	23,5	23,4	23,5	23,0	22,5	22,1	21,6	21,5	22,1	22,6	23,0
		T2	23,2	23,3	23,3	23,2	23,3	22,8	22,2	21,9	21,3	21,3	21,8	22,4	22,8
		<b>T</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>22,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,9</b>
	COD	T1	23,3	23,3	23,5	23,4	23,5	22,8	22,3	21,8	21,5	21,3	21,8	22,4	22,9
		T2	23,0	22,9	23,1	23,0	23,2	22,2	21,8	21,6	21,0	21,0	21,5	22,0	22,5
		<b>T</b>	<b>23,2</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>	<b>21,7</b>	<b>22,2</b>	<b>22,7</b>
	RSS	T1	22,9	22,9	23,0	22,0	23,0	22,2	21,7	21,4	20,9	20,9	21,4	22,0	22,3
		T2	22,8	22,8	22,8	22,7	23,0	22,1	21,6	21,1	20,8	20,6	21,3	21,9	22,2
		<b>T</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>23,0</b>	<b>22,2</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,8</b>	<b>21,4</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>243</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>	<b>249</b>	<b>250</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>253</b>	<b>256</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	
Linha 2	RSU	T1	23,1	23,3	23,2	23,3	23,2	22,8	22,3	21,9	21,5	21,5	21,9	22,4	22,8
		T2	22,6	22,7	23,0	22,8	22,8	22,2	21,7	21,3	21,2	21,0	21,4	21,9	22,3
		<b>T</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>21,3</b>	<b>21,7</b>	<b>22,2</b>	<b>22,6</b>
	COD	T1	22,9	23,0	23,1	23,0	23,1	22,5	21,9	21,6	21,2	21,2	21,7	22,3	22,6
		T2	22,9	23,0	23,0	22,9	23,1	22,7	22,1	21,6	21,2	21,0	21,6	22,2	22,6
		<b>T</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>22,6</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>	<b>21,7</b>	<b>22,3</b>	<b>22,6</b>
	RSS	T1	22,3	22,4	22,5	22,4	22,4	21,8	21,4	20,9	20,5	20,4	20,9	21,4	21,7
		T2	22,2	22,3	22,6	22,3	22,6	21,9	21,5	21,2	20,9	20,5	20,8	21,4	21,8
		<b>T</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>21,5</b>	<b>21,1</b>	<b>20,7</b>	<b>20,5</b>	<b>20,9</b>	<b>21,4</b>	<b>21,8</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>233</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>240</b>	<b>243</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>	
Linha 3	RSU	T1	22,4	22,6	22,7	22,2	22,6	21,1	20,8	20,5	20,1	20,4	21,0	21,6	21,8
		T2	22,0	22,1	22,2	21,9	22,2	21,2	20,7	20,3	19,8	19,9	20,4	20,8	21,2
		<b>T</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,5</b>	<b>22,1</b>	<b>22,4</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>	<b>20,4</b>	<b>20,0</b>	<b>20,2</b>	<b>20,7</b>	<b>21,2</b>	<b>21,5</b>
	COD	T1	22,6	22,7	22,8	22,5	22,8	21,7	21,3	20,9	20,5	20,7	21,2	21,7	22,0
		T2	22,6	22,7	22,9	22,5	22,8	21,8	21,3	20,9	20,5	20,8	21,2	21,8	22,0
		<b>T</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,8</b>	<b>21,8</b>	<b>21,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,8</b>	<b>21,2</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>
	RSS	T1	22,5	22,7	22,7	22,3	22,7	21,2	20,8	20,3	20,1	21,0	21,5	21,8	22,0
		T2	22,6	23,0	23,0	22,4	23,0	21,3	21,0	20,6	20,0	20,8	22,0	22,4	22,5
		<b>T</b>	<b>22,6</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>21,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,1</b>	<b>20,9</b>	<b>21,8</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>217</b>	<b>218</b>	<b>219</b>	<b>220</b>	<b>223</b>	<b>224</b>	<b>225</b>	<b>226</b>	<b>227</b>	<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>233</b>	
Linha 4	RSU	T1	23,2	23,1	23,3	23,2	23,2	22,1	21,7	21,3	20,8	20,9	21,5	22,1	22,4
		T2	23,4	23,2	23,3	23,3	23,3	22,9	22,1	21,9	21,2	20,9	21,5	22,4	22,5
		<b>T</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>23,3</b>	<b>23,3</b>	<b>22,5</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>
	COD	T1	23,3	23,2	23,4	23,2	23,4	22,6	22,1	21,8	21,2	21,2	21,7	22,3	22,7
		T2	23,2	23,1	23,2	23,0	23,3	22,5	21,1	21,7	21,2	21,0	21,6	22,1	22,6
		<b>T</b>	<b>23,3</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,4</b>	<b>22,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>	<b>21,7</b>	<b>22,2</b>	<b>22,7</b>
	RSS	T1	23,0	23,0	23,1	23,0	23,2	22,5	22,0	21,7	21,2	20,8	21,5	22,1	22,4
		T2	22,7	22,7	22,8	22,5	22,8	22,0	21,5	21,1	20,8	20,5	21,2	21,7	22,0
		<b>T</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,3</b>	<b>21,8</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>	<b>21,4</b>	<b>21,9</b>	<b>22,2</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>243</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>	<b>249</b>	<b>250</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>253</b>	<b>256</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	
Linha 5	RSU	T1	22,6	22,7	22,7	22,6	22,6	22,0	21,5	21,1	20,7	20,5	21,0	21,5	21,8
		T2	22,7	22,8	22,8	22,6	22,6	21,7	21,3	20,9	20,4	20,4	21,0	21,5	21,8
		<b>T</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,5</b>	<b>21,0</b>	<b>21,5</b>	<b>21,8</b>
	COD	T1	22,6	22,6	22,7	22,6	22,7	22,0	21,5	21,1	20,6	20,3	21,1	21,6	22,0
		T2	22,7	22,7	22,8	22,8	23,0	22,2	21,6	21,3	20,7	20,4	21,0	21,7	21,8
		<b>T</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,1</b>	<b>21,6</b>	<b>21,2</b>	<b>20,7</b>	<b>20,4</b>	<b>21,1</b>	<b>21,7</b>	<b>21,9</b>
	RSS	T1	22,6	22,6	22,7	22,6	22,7	22,0	21,5	21,1	20,6	20,3	20,9	21,5	21,8
		T2	22,5	22,4	22,5	22,4	22,6	22,0	21,5	21,1	20,6	20,2	20,7	21,3	21,7
		<b>T</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,0</b>	<b>21,5</b>	<b>21,1</b>	<b>20,6</b>	<b>20,3</b>	<b>20,8</b>	<b>21,4</b>	<b>21,8</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>230</b>	<b>231</b>	<b>232</b>	<b>233</b>	<b>236</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>240</b>	<b>243</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		07/05/04	10/05/04	11/05/04	12/05/04	13/05/04	14/05/04	17/05/04	18/05/04	19/05/04	20/05/04	21/05/04	24/05/04	25/05/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,3	19,4	21,1	20,0	20,0	20,4	21,2	21,1	21,4	21,8	20,4	18,9	19,8	
	T-8	21,7	19,0	21,0	20,5	19,8	20,2	21,0	20,9	21,2	21,5	20,2	18,8	19,6	
	<b>T</b>	<b>22,0</b>	<b>19,2</b>	<b>21,1</b>	<b>20,3</b>	<b>19,9</b>	<b>20,3</b>	<b>21,1</b>	<b>21,0</b>	<b>21,3</b>	<b>21,7</b>	<b>20,3</b>	<b>18,9</b>	<b>19,7</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	78,0	91,0	73,0	81,0	91,0	82,0	91,0	91,0	85,5	73,0	81,0	80,0	77,0	
	U. esq.	86,5	90,0	85,5	90,0	90,0	91,0	90,0	91,0	90,0	81,0	85,5	90,0	86,0	
	<b>U</b>	<b>82,3</b>	<b>90,5</b>	<b>79,3</b>	<b>85,5</b>	<b>90,5</b>	<b>86,5</b>	<b>90,5</b>	<b>91,0</b>	<b>87,8</b>	<b>77,0</b>	<b>83,3</b>	<b>85,0</b>	<b>81,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,3	23,1	22,9	22,6	22,6	22,7	23,2	23,2	23,2	23,1	23,2	22,2	22,1
		T2	23,1	22,8	22,5	23,3	22,3	22,4	22,9	22,9	22,9	22,7	22,9	21,9	21,8
		<b>T</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>23,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>
	COD	T1	23,2	23,0	22,7	22,4	22,2	22,3	22,8	22,7	22,8	22,7	22,9	20,0	21,6
		T2	22,8	22,4	22,2	22,0	21,8	22,0	22,5	22,4	22,5	22,3	22,5	21,5	21,3
		<b>T</b>	<b>23,0</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>22,0</b>	<b>22,2</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>20,8</b>	<b>21,5</b>
	RSS	T1	22,7	22,8	22,1	21,9	21,9	22,1	22,6	22,6	22,5	22,4	22,6	21,4	21,3
		T2	22,6	22,9	21,8	21,6	21,7	21,7	22,4	22,3	22,2	22,1	22,3	21,2	21,1
		<b>T</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>21,8</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>260</b>	<b>263</b>	<b>264</b>	<b>265</b>	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>270</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>277</b>	<b>278</b>	
Linha 2	RSU	T1	23,1	23,0	22,8	22,6	22,3	22,3	22,8	22,8	22,8	22,7	22,8	22,1	22,0
		T2	22,5	22,3	22,1	21,8	21,8	21,8	22,5	22,5	22,5	22,3	22,4	21,6	21,4
		<b>T</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,2</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,7</b>	<b>22,5</b>	<b>22,6</b>	<b>21,9</b>	<b>21,7</b>
	COD	T1	22,9	22,8	22,5	22,3	22,2	22,3	22,9	22,9	22,8	22,8	23,0	22,0	21,8
		T2	23,0	22,9	22,6	22,4	22,2	22,4	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	22,0	21,8
		<b>T</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,8</b>
	RSS	T1	22,0	21,9	21,7	21,5	21,4	21,5	21,9	21,9	21,9	21,8	22,0	21,0	20,9
		T2	22,2	21,7	21,7	21,6	21,5	21,3	21,9	21,8	21,8	21,8	21,8	20,9	21,0
		<b>T</b>	<b>22,1</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>247</b>	<b>250</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>253</b>	<b>254</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	<b>260</b>	<b>261</b>	<b>264</b>	<b>265</b>	
Linha 3	RSU	T1	22,0	21,5	21,2	21,3	21,2	21,2	21,5	21,5	21,5	21,3	21,4	19,9	20,1
		T2	21,5	21,2	21,0	20,9	20,9	21,0	21,2	21,3	21,3	21,2	21,2	20,0	19,9
		<b>T</b>	<b>21,8</b>	<b>21,4</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,3</b>	<b>21,3</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>
	COD	T1	22,3	22,2	21,9	21,3	21,7	21,8	22,3	22,3	22,3	22,1	22,2	21,0	20,9
		T2	22,4	22,3	22,1	21,8	21,8	21,9	22,4	22,3	22,4	22,1	22,3	21,0	20,9
		<b>T</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>
	RSS	T1	22,4	22,0	21,7	21,6	21,7	21,8	22,2	22,2	22,0	22,0	22,2	20,5	20,7
		T2	22,9	21,9	21,6	21,7	21,9	22,0	22,3	22,4	22,0	22,2	22,4	20,7	21,0
		<b>T</b>	<b>22,7</b>	<b>22,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>20,6</b>	<b>20,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>234</b>	<b>237</b>	<b>238</b>	<b>239</b>	<b>240</b>	<b>241</b>	<b>244</b>	<b>245</b>	<b>246</b>	<b>247</b>	<b>248</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	
Linha 4	RSU	T1	22,7	22,4	22,0	21,7	22,1	21,9	22,5	22,7	22,4	22,2	22,4	21,1	20,9
		T2	22,8	23,0	22,8	22,6	22,0	22,3	22,9	22,4	23,0	22,6	22,9	21,6	21,5
		<b>T</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>21,4</b>	<b>21,2</b>
	COD	T1	23,1	22,8	22,5	22,3	22,2	22,4	22,9	22,9	22,9	22,7	22,8	21,7	21,5
		T2	22,9	22,7	22,3	22,1	22,1	22,3	22,8	22,7	22,7	22,6	22,7	21,6	21,4
		<b>T</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>
	RSS	T1	22,8	22,6	22,3	21,6	22,0	22,1	22,5	22,4	22,5	22,4	22,5	21,6	21,3
		T2	22,3	22,1	21,7	21,5	21,6	21,8	22,1	22,2	22,2	22,0	22,1	21,1	20,9
		<b>T</b>	<b>22,6</b>	<b>22,4</b>	<b>22,0</b>	<b>21,6</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,2</b>	<b>22,3</b>	<b>21,4</b>	<b>21,1</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>260</b>	<b>263</b>	<b>264</b>	<b>265</b>	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>270</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>277</b>	<b>278</b>	
Linha 5	RSU	T1	22,1	21,9	21,8	21,5	21,5	21,6	22,0	22,0	22,0	21,9	21,9	20,6	20,7
		T2	22,4	22,0	21,8	21,9	21,5	21,5	22,0	22,0	21,9	21,9	21,8	20,9	20,5
		<b>T</b>	<b>22,3</b>	<b>22,0</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>	<b>20,8</b>	<b>20,6</b>
	COD	T1	22,3	22,3	22,1	22,1	21,8	21,9	22,4	22,4	22,4	22,2	22,3	21,0	20,8
		T2	22,0	22,4	22,1	21,7	21,8	21,8	22,5	22,5	22,4	22,3	22,4	21,2	20,8
		<b>T</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>	<b>21,9</b>	<b>21,8</b>	<b>21,9</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>22,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>21,1</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	22,2	22,1	21,8	21,6	21,5	21,6	22,1	22,0	22,0	21,9	22,0	20,9	20,9
		T2	22,0	21,9	21,6	21,4	21,4	21,4	21,9	21,9	21,9	21,8	21,9	21,0	20,5
		<b>T</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>247</b>	<b>250</b>	<b>251</b>	<b>252</b>	<b>253</b>	<b>254</b>	<b>257</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	<b>260</b>	<b>261</b>	<b>264</b>	<b>265</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		26/05/04	27/05/04	28/05/04	31/05/04	01/06/04	02/06/04	03/06/04	04/06/04	07/06/04	08/06/04	09/06/04	10/06/04	11/06/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	19,2	15,2	16,9	18,2	19,7	18,7	18,4	17,3	15,1	16,3	16,7	19,4	18,9	
	T-8	18,9	15,0	16,6	18,1	19,6	18,5	18,2	17,2	14,9	16,1	16,5	19,3	18,7	
	T	<b>19,1</b>	<b>15,1</b>	<b>16,8</b>	<b>18,2</b>	<b>19,7</b>	<b>18,6</b>	<b>18,3</b>	<b>17,3</b>	<b>15,0</b>	<b>16,2</b>	<b>16,6</b>	<b>19,4</b>	<b>18,8</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	85,5	73,5	55,0	90,0	81,0	90,0	90,0	90,0	79,0	79,0	84,5	69,0	80,0	
	U. esq.	90,0	68,0	68,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	89,0	89,0	89,0	81,0	90,0	
	U	<b>87,8</b>	<b>70,8</b>	<b>61,5</b>	<b>90,0</b>	<b>85,5</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>	<b>84,0</b>	<b>84,0</b>	<b>86,8</b>	<b>75,0</b>	<b>85,0</b>
Linha 1	RSU	T1	22,2	22,2	21,3	20,4	20,9	21,3	21,5	21,4	19,8	19,6	19,7	20,2	20,6
		T2	21,8	21,8	20,9	20,0	20,5	20,9	21,1	20,9	19,3	19,2	19,3	19,8	20,2
		T	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,7</b>	<b>21,1</b>	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>	<b>19,6</b>	<b>19,4</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>
	COD	T1	21,9	21,8	20,8	19,8	20,3	20,8	21,0	20,9	19,2	19,1	19,2	19,8	20,3
		T2	21,4	21,4	20,3	19,5	20,1	20,5	20,6	20,4	18,8	18,7	18,8	19,2	19,7
		T	<b>21,7</b>	<b>21,6</b>	<b>20,6</b>	<b>19,7</b>	<b>20,2</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>	<b>19,0</b>	<b>18,9</b>	<b>19,0</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>
	RSS	T1	21,6	21,4	20,5	19,6	20,1	20,5	20,7	20,5	19,0	19,0	19,0	19,5	19,9
		T2	21,2	21,0	20,2	19,2	19,8	20,2	20,4	20,2	18,5	18,4	18,4	19,2	19,5
		T	<b>21,4</b>	<b>21,2</b>	<b>20,4</b>	<b>19,4</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>	<b>20,6</b>	<b>20,4</b>	<b>18,8</b>	<b>18,7</b>	<b>18,7</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>
Tempo [dias]	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>284</b>	<b>285</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>291</b>	<b>292</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>		
Linha 2	RSU	T1	21,9	21,9	21,2	20,1	20,5	20,8	21,0	21,0	19,8	19,5	19,6	19,9	20,3
		T2	21,7	21,6	20,9	19,8	20,1	20,5	20,6	20,5	19,3	19,2	19,2	19,5	19,7
		T	<b>21,8</b>	<b>21,8</b>	<b>21,1</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,8</b>	<b>19,6</b>	<b>19,4</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>
	COD	T1	22,0	21,9	21,3	19,9	20,5	21,0	21,1	20,9	19,4	19,4	19,4	19,9	20,2
		T2	21,9	22,0	21,2	20,0	20,5	21,0	21,2	21,1	19,6	19,5	19,5	19,9	20,3
		T	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>21,3</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>21,0</b>	<b>21,2</b>	<b>21,0</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>	<b>20,3</b>
	RSS	T1	21,0	20,9	19,9	19,2	19,6	19,9	20,1	20,0	18,6	18,4	18,5	18,9	19,2
		T2	21,1	20,7	20,4	19,3	19,4	19,8	20,1	19,8	18,3	18,1	18,1	18,7	19,1
		T	<b>21,1</b>	<b>20,8</b>	<b>20,2</b>	<b>19,3</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>	<b>20,1</b>	<b>19,9</b>	<b>18,5</b>	<b>18,3</b>	<b>18,3</b>	<b>18,8</b>	<b>19,2</b>
Tempo [dias]	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>268</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>275</b>	<b>278</b>	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>282</b>		
Linha 3	RSU	T1	20,4	20,0	18,8	18,4	18,8	19,3	19,4	19,3	17,5	17,6	17,6	18,2	18,9
		T2	20,1	20,1	19,2	18,3	18,7	19,2	19,3	19,2	17,6	17,5	17,5	17,9	18,3
		T	<b>20,3</b>	<b>20,1</b>	<b>19,0</b>	<b>18,4</b>	<b>18,8</b>	<b>19,3</b>	<b>19,4</b>	<b>19,3</b>	<b>17,6</b>	<b>17,6</b>	<b>17,6</b>	<b>18,1</b>	<b>18,6</b>
	COD	T1	21,2	21,1	20,3	19,5	20,0	20,4	20,6	20,4	19,0	18,9	18,9	19,3	19,7
		T2	21,2	21,1	20,4	19,4	20,0	20,5	20,7	20,4	18,9	18,9	18,8	19,2	19,7
		T	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>	<b>20,4</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>20,7</b>	<b>20,4</b>	<b>19,0</b>	<b>18,9</b>	<b>18,9</b>	<b>19,3</b>	<b>19,7</b>
	RSS	T1	21,2	20,7	19,9	19,3	20,0	20,4	20,5	20,0	18,6	18,5	18,5	19,1	19,5
		T2	21,6	20,5	19,5	19,5	20,3	20,6	20,6	19,6	18,5	18,6	18,8	19,5	19,6
		T	<b>21,4</b>	<b>20,6</b>	<b>19,7</b>	<b>19,4</b>	<b>20,2</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>19,8</b>	<b>18,6</b>	<b>18,6</b>	<b>18,7</b>	<b>19,3</b>	<b>19,6</b>
Tempo [dias]	<b>253</b>	<b>254</b>	<b>255</b>	<b>258</b>	<b>259</b>	<b>260</b>	<b>261</b>	<b>262</b>	<b>265</b>	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>268</b>	<b>269</b>		
Linha 4	RSU	T1	21,5	21,1	20,0	19,2	19,7	20,2	20,3	20,2	18,2	18,1	18,2	19,1	19,4
		T2	21,6	21,6	20,7	19,7	20,1	20,7	20,7	20,5	18,8	18,9	19,9	19,1	19,9
		T	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>20,4</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>18,5</b>	<b>18,5</b>	<b>19,1</b>	<b>19,1</b>	<b>19,7</b>
	COD	T1	21,8	21,7	20,7	19,8	20,5	20,9	21,1	21,0	19,2	19,1	19,1	19,7	20,2
		T2	21,6	21,6	20,7	19,7	20,2	20,7	20,9	20,9	19,1	18,9	18,9	19,4	20,0
		T	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>20,7</b>	<b>19,8</b>	<b>20,4</b>	<b>20,8</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>19,2</b>	<b>19,0</b>	<b>19,0</b>	<b>19,6</b>	<b>20,1</b>
	RSS	T1	21,3	21,3	20,4	19,5	19,9	20,4	20,5	20,5	18,8	18,6	18,8	19,3	19,8
		T2	21,1	21,0	20,2	19,2	19,6	20,0	20,2	20,1	18,4	18,4	18,3	18,7	19,3
		T	<b>21,2</b>	<b>21,2</b>	<b>20,3</b>	<b>19,4</b>	<b>19,8</b>	<b>20,2</b>	<b>20,4</b>	<b>20,3</b>	<b>18,6</b>	<b>18,5</b>	<b>18,6</b>	<b>19,0</b>	<b>19,6</b>
Tempo [dias]	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>284</b>	<b>285</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>291</b>	<b>292</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>		
Linha 5	RSU	T1	20,8	20,8	20,0	18,9	19,3	19,8	19,9	19,8	18,3	18,1	18,1	18,5	18,9
		T2	20,6	20,8	19,9	18,4	19,3	19,7	19,9	19,8	18,2	18,0	18,1	18,5	18,9
		T	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,0</b>	<b>18,7</b>	<b>19,3</b>	<b>19,8</b>	<b>19,9</b>	<b>19,8</b>	<b>18,3</b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>18,5</b>	<b>18,9</b>
	COD	T1	21,0	21,2	20,4	19,2	19,8	20,2	20,5	20,5	18,8	18,7	18,7	19,0	19,5
		T2	20,9	21,1	20,5	19,2	19,7	20,4	20,5	20,4	18,8	18,7	18,7	18,9	19,3
		T	<b>21,0</b>	<b>21,2</b>	<b>20,5</b>	<b>19,2</b>	<b>19,8</b>	<b>20,3</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>18,8</b>	<b>18,7</b>	<b>18,7</b>	<b>19,0</b>	<b>19,4</b>
	RSS	T1	20,8	20,8	20,1	19,0	19,4	19,8	20,1	20,0	18,3	18,2	18,2	18,6	19,0
		T2	20,8	20,8	19,9	18,9	19,3	19,7	19,9	19,8	18,2	18,0	18,0	18,5	18,9
		T	<b>20,8</b>	<b>20,8</b>	<b>20,0</b>	<b>19,0</b>	<b>19,4</b>	<b>19,8</b>	<b>20,0</b>	<b>19,9</b>	<b>18,3</b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>18,6</b>	<b>19,0</b>
Tempo [dias]	<b>266</b>	<b>267</b>	<b>268</b>	<b>271</b>	<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>275</b>	<b>278</b>	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>282</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).



**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		14/06/04	15/06/04	16/06/04	17/06/04	18/06/04	21/06/04	22/06/04	23/06/04	24/06/04	25/06/04	28/06/04	29/06/04	30/06/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	16,3	17,8	17,7	18,6	17,9	17,8	16,4	17,7	18,1	17,7	18,6	17,9	18,2	
	T-8	16,1	17,6	17,5	18,5	17,7	17,6	16,1	17,3	17,7	17,5	18,4	17,7	17,9	
	<b>T</b>	<b>16,2</b>	<b>17,7</b>	<b>17,6</b>	<b>18,6</b>	<b>17,8</b>	<b>17,7</b>	<b>16,3</b>	<b>17,5</b>	<b>17,9</b>	<b>17,6</b>	<b>18,5</b>	<b>17,8</b>	<b>18,1</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	84,0	84,5	89,0	85,0	90,0	66,0	74,5	76,0	76,0	80,0	80,0	90,0	85,0	
	U. esq.	90,0	89,0	89,0	90,0	89,0	80,0	79,0	90,0	90,0	89,0	89,0	89,0	90,0	
	<b>U</b>	<b>87,0</b>	<b>86,8</b>	<b>89,0</b>	<b>87,5</b>	<b>89,5</b>	<b>73,0</b>	<b>76,8</b>	<b>83,0</b>	<b>83,0</b>	<b>84,5</b>	<b>84,5</b>	<b>89,5</b>	<b>87,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	20,9	20,8	20,9	21,0	21,1	21,3	20,8	20,9	21,2	21,4	21,6	21,8	21,6
		T2	20,5	20,4	20,4	20,5	20,6	20,4	20,2	20,4	20,8	20,8	21,0	21,2	21,2
		<b>T</b>	<b>20,7</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,9</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,7</b>	<b>21,0</b>	<b>21,1</b>	<b>21,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,4</b>
	COD	T1	20,4	20,3	20,4	20,4	20,6	20,3	20,3	20,2	20,6	20,6	21,2	21,1	20,9
		T2	20,0	19,8	19,8	20,0	20,2	19,8	19,8	19,8	20,2	20,3	20,6	20,5	20,4
		<b>T</b>	<b>20,2</b>	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,4</b>	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>20,9</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>
	RSS	T1	20,1	20,0	20,2	20,3	20,4	20,1	20,1	20,3	20,6	20,6	20,9	20,9	20,8
		T2	19,8	19,6	19,7	19,8	19,9	19,7	19,6	19,7	20,0	20,1	20,4	20,5	20,5
		<b>T</b>	<b>20,0</b>	<b>19,8</b>	<b>20,0</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>	<b>20,7</b>	<b>20,7</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>298</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	<b>302</b>	<b>305</b>	<b>306</b>	<b>307</b>	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>312</b>	<b>313</b>	<b>314</b>	
Linha 2	RSU	T1	20,6	20,4	20,6	20,5	20,6	20,7	20,5	20,6	21,0	21,0	21,3	21,4	21,3
		T2	20,2	19,9	20,4	20,3	20,4	20,4	20,2	20,4	20,6	20,8	21,0	21,1	20,9
		<b>T</b>	<b>20,4</b>	<b>20,2</b>	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>20,8</b>	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>	<b>21,1</b>
	COD	T1	20,5	20,3	20,4	20,6	20,7	20,6	20,5	20,6	20,9	21,0	21,3	21,3	21,2
		T2	20,5	20,5	20,5	20,5	20,8	20,6	20,5	20,5	20,9	21,0	21,4	21,5	21,4
		<b>T</b>	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,6</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,3</b>
	RSS	T1	19,5	19,4	19,4	19,5	19,7	19,6	19,5	19,1	19,8	19,9	20,1	20,2	20,5
		T2	19,5	19,3	19,1	19,2	19,6	19,2	19,2	19,5	19,6	19,8	20,6	19,9	19,9
		<b>T</b>	<b>19,5</b>	<b>19,4</b>	<b>19,3</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>19,4</b>	<b>19,4</b>	<b>19,3</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,4</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>285</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>289</b>	<b>292</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>	<b>296</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	
Linha 3	RSU	T1	18,8	18,4	18,7	18,7	18,8	18,5	18,4	18,5	18,9	18,9	19,2	19,4	19,3
		T2	18,5	18,2	18,3	18,5	18,6	18,4	18,3	18,4	18,7	18,7	19,1	19,2	19,1
		<b>T</b>	<b>18,7</b>	<b>18,3</b>	<b>18,5</b>	<b>18,6</b>	<b>18,7</b>	<b>18,5</b>	<b>18,4</b>	<b>18,5</b>	<b>18,8</b>	<b>18,8</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>19,2</b>
	COD	T1	19,9	19,7	19,7	19,9	20,1	19,9	19,9	20,0	20,3	20,3	20,7	20,8	20,8
		T2	19,9	19,7	19,7	19,8	20,1	19,8	19,8	19,9	20,4	20,2	20,5	20,7	20,6
		<b>T</b>	<b>19,9</b>	<b>19,7</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,1</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>	<b>20,3</b>	<b>20,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,7</b>
	RSS	T1	19,2	19,0	19,4	19,5	19,8	19,5	19,5	19,6	19,8	19,8	20,2	20,2	20,5
		T2	19,4	19,3	19,4	19,8	19,8	19,5	19,3	19,8	20,1	20,1	20,3	20,2	20,0
		<b>T</b>	<b>19,3</b>	<b>19,2</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>19,8</b>	<b>19,5</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,2</b>	<b>20,3</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>272</b>	<b>273</b>	<b>274</b>	<b>275</b>	<b>276</b>	<b>279</b>	<b>280</b>	<b>281</b>	<b>282</b>	<b>283</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	
Linha 4	RSU	T1	19,6	19,5	19,5	19,5	19,7	19,4	19,4	19,3	19,6	19,8	20,1	20,1	20,1
		T2	20,0	20,0	20,1	19,8	20,1	20,0	19,8	20,0	20,2	20,2	20,5	20,6	20,5
		<b>T</b>	<b>19,8</b>	<b>19,8</b>	<b>19,8</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>19,7</b>	<b>19,6</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>20,3</b>
	COD	T1	20,4	20,2	20,3	20,4	20,5	20,2	20,2	20,2	20,4	20,5	20,8	21,7	20,9
		T2	20,2	20,1	20,1	20,1	20,4	20,0	20,0	19,9	20,2	20,4	20,7	20,7	20,8
		<b>T</b>	<b>20,3</b>	<b>20,2</b>	<b>20,2</b>	<b>20,3</b>	<b>20,5</b>	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,3</b>	<b>20,5</b>	<b>20,8</b>	<b>21,2</b>	<b>20,9</b>
	RSS	T1	19,9	19,8	19,7	19,7	20,0	19,7	19,7	19,6	19,9	20,0	20,3	20,4	20,3
		T2	19,5	19,2	19,4	19,4	19,6	19,3	19,3	19,4	19,5	19,7	19,9	20,0	20,0
		<b>T</b>	<b>19,7</b>	<b>19,5</b>	<b>19,6</b>	<b>19,6</b>	<b>19,8</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>	<b>19,5</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,2</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>298</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	<b>302</b>	<b>305</b>	<b>306</b>	<b>307</b>	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>312</b>	<b>313</b>	<b>314</b>	
Linha 5	RSU	T1	19,2	19,0	19,0	19,1	19,3	19,2	19,1	19,1	19,3	19,4	19,7	19,7	19,7
		T2	19,1	18,4	18,9	19,0	19,2	19,1	19,1	19,1	19,3	19,4	19,7	19,4	19,7
		<b>T</b>	<b>19,2</b>	<b>18,7</b>	<b>19,0</b>	<b>19,1</b>	<b>19,3</b>	<b>19,2</b>	<b>19,1</b>	<b>19,1</b>	<b>19,3</b>	<b>19,4</b>	<b>19,7</b>	<b>19,6</b>	<b>19,7</b>
	COD	T1	19,9	19,6	19,6	19,7	19,9	19,8	19,8	19,8	20,0	20,2	20,5	20,6	20,6
		T2	19,6	19,6	19,7	19,7	19,9	19,8	19,6	19,6	19,9	20,2	20,5	20,5	20,7
		<b>T</b>	<b>19,8</b>	<b>19,6</b>	<b>19,7</b>	<b>19,7</b>	<b>19,9</b>	<b>19,8</b>	<b>19,7</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>	<b>20,2</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>
	RSS	T1	19,3	19,2	19,2	19,4	19,8	19,3	19,3	19,4	19,6	19,7	20,0	20,0	20,0
		T2	19,2	19,1	19,1	19,1	19,3	19,1	19,1	19,1	19,3	19,4	19,7	19,7	19,8
		<b>T</b>	<b>19,3</b>	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>19,6</b>	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>19,5</b>	<b>19,6</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>	<b>19,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>285</b>	<b>286</b>	<b>287</b>	<b>288</b>	<b>289</b>	<b>292</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>	<b>296</b>	<b>299</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		01/07/04	02/07/04	05/07/04	06/07/04	07/07/04	08/07/04	09/07/04	12/07/04	13/07/04	14/07/04	15/07/04	16/07/04	19/07/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	18,6	18,9	17,8	18,3	19,7	19,1	18,8	17,1	17,2	18,3	19,0	20,5	16,9	
	T-8	18,3	18,7	17,5	18,0	18,7	18,9	18,6	16,8	17,0	18,2	18,8	20,1	16,6	
	<b>T</b>	<b>18,5</b>	<b>18,8</b>	<b>17,7</b>	<b>18,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,0</b>	<b>18,7</b>	<b>17,0</b>	<b>17,1</b>	<b>18,3</b>	<b>18,9</b>	<b>20,3</b>	<b>16,8</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	85,0	85,0	80,0	80,0	76,0	80,0	81,0	80,0	79,0	80,0	76,0	65,0	79,0	
	U. esq.	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	89,0	90,0	89,0	89,0	90,0	84,5	73,0	89,0	
	<b>U</b>	<b>87,5</b>	<b>87,5</b>	<b>85,0</b>	<b>85,0</b>	<b>83,0</b>	<b>84,5</b>	<b>85,5</b>	<b>84,5</b>	<b>84,0</b>	<b>85,0</b>	<b>80,3</b>	<b>69,0</b>	<b>84,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	21,7	21,9	22,6	22,4	22,3	22,5	22,6	22,9	22,1	22,0	22,4	23,0	22,2
		T2	21,0	21,3	21,9	21,8	21,7	22,1	21,8	21,8	21,5	21,1	21,5	21,8	21,9
		<b>T</b>	<b>21,4</b>	<b>21,6</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,2</b>	<b>22,4</b>	<b>21,8</b>	<b>21,6</b>	<b>22,0</b>	<b>22,4</b>	<b>22,1</b>
	COD	T1	21,1	21,2	21,8	21,6	21,7	21,8	21,8	21,6	21,2	20,8	20,9	21,5	21,3
		T2	20,6	20,6	21,4	21,3	21,2	21,3	21,4	21,1	20,5	20,2	20,8	20,8	20,9
		<b>T</b>	<b>20,9</b>	<b>20,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,9</b>	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>
	RSS	T1	21,0	21,2	21,9	21,2	21,8	21,3	21,7	21,5	21,1	20,8	21,0	21,2	21,2
		T2	20,6	20,8	21,4	21,8	21,2	21,8	21,4	21,4	20,8	20,5	20,7	20,9	20,9
		<b>T</b>	<b>20,8</b>	<b>21,0</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,5</b>	<b>21,0</b>	<b>20,7</b>	<b>20,9</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>315</b>	<b>316</b>	<b>319</b>	<b>320</b>	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>326</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>333</b>	
Linha 2	RSU	T1	21,3	21,4	22,1	22,1	22,3	22,2	22,1	22,1	21,8	21,5	21,7	22,1	21,9
		T2	21,0	21,2	21,9	22,1	21,9	22,0	21,9	21,7	21,4	21,1	21,2	21,5	21,5
		<b>T</b>	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>	<b>22,0</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>21,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,3</b>	<b>21,5</b>	<b>21,8</b>	<b>21,7</b>
	COD	T1	21,2	21,4	22,2	22,2	22,2	22,4	22,1	21,9	21,6	21,2	21,4	21,7	22,3
		T2	21,4	21,6	22,3	22,3	22,4	22,2	22,5	22,3	22,0	21,6	21,9	22,1	21,7
		<b>T</b>	<b>21,3</b>	<b>21,5</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,1</b>	<b>21,8</b>	<b>21,4</b>	<b>21,7</b>	<b>21,9</b>	<b>22,0</b>
	RSS	T1	20,2	20,4	21,0	21,1	21,1	21,1	21,1	21,0	20,7	20,4	20,5	20,7	20,7
		T2	19,8	20,0	20,9	20,6	20,6	20,9	20,8	20,7	20,5	20,1	20,2	20,5	20,4
		<b>T</b>	<b>20,0</b>	<b>20,2</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>20,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>20,6</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>20,6</b>	<b>20,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>302</b>	<b>303</b>	<b>306</b>	<b>307</b>	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>310</b>	<b>313</b>	<b>314</b>	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>317</b>	<b>320</b>	
Linha 3	RSU	T1	19,2	19,3	20,1	20,1	20,3	20,3	20,3	20,4	19,8	19,7	20,2	20,5	20,5
		T2	19,1	19,3	19,9	20,0	20,0	20,1	20,2	20,3	19,8	19,5	19,8	20,0	20,2
		<b>T</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>	<b>20,0</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,2</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>19,8</b>	<b>19,6</b>	<b>20,0</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>
	COD	T1	20,9	20,9	21,6	21,7	21,7	21,8	21,8	21,9	21,4	21,2	21,6	21,9	21,9
		T2	20,7	20,8	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,6	21,1	20,8	21,2	21,4	21,6
		<b>T</b>	<b>20,8</b>	<b>20,9</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,7</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>	<b>21,3</b>	<b>21,0</b>	<b>21,4</b>	<b>21,7</b>	<b>21,8</b>
	RSS	T1	20,2	20,3	21,1	21,1	21,1	21,1	21,2	20,7	19,9	20,2	20,5	20,8	20,5
		T2	20,5	20,4	21,1	21,0	21,4	21,1	21,2	20,7	19,9	20,3	20,7	20,7	20,4
		<b>T</b>	<b>20,4</b>	<b>20,4</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,3</b>	<b>21,1</b>	<b>21,2</b>	<b>20,7</b>	<b>19,9</b>	<b>20,3</b>	<b>20,6</b>	<b>20,8</b>	<b>20,5</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>289</b>	<b>290</b>	<b>293</b>	<b>294</b>	<b>295</b>	<b>296</b>	<b>297</b>	<b>300</b>	<b>301</b>	<b>302</b>	<b>303</b>	<b>304</b>	<b>307</b>	
Linha 4	RSU	T1	20,3	20,4	20,9	20,8	21,4	20,8	20,8	20,9	20,4	20,1	20,4	20,6	20,5
		T2	20,8	21,0	21,4	21,2	21,3	21,4	21,2	21,4	21,2	20,5	20,9	21,0	21,2
		<b>T</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>21,2</b>	<b>21,0</b>	<b>21,4</b>	<b>21,1</b>	<b>21,0</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>	<b>20,3</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,9</b>
	COD	T1	21,1	21,0	21,6	22,2	21,3	21,5	21,5	21,6	21,2	20,8	21,3	21,4	21,4
		T2	20,8	20,8	21,4	21,1	21,3	21,3	21,3	21,5	21,1	20,7	20,8	21,1	21,1
		<b>T</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>21,5</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,6</b>	<b>21,2</b>	<b>20,8</b>	<b>21,1</b>	<b>21,3</b>	<b>21,3</b>
	RSS	T1	20,4	20,5	21,1	20,9	21,1	21,1	21,1	21,2	20,8	20,5	21,0	21,0	20,9
		T2	20,1	20,3	20,9	20,7	20,8	20,7	20,9	20,9	20,5	20,2	20,4	20,6	20,6
		<b>T</b>	<b>20,3</b>	<b>20,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,8</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,1</b>	<b>20,7</b>	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>	<b>20,8</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>315</b>	<b>316</b>	<b>319</b>	<b>320</b>	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>326</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>333</b>	
Linha 5	RSU	T1	19,9	20,0	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,6	20,2	19,9	20,1	20,3	20,3
		T2	19,4	19,9	20,4	20,4	20,5	20,5	20,5	20,6	20,1	19,8	20,0	20,4	20,2
		<b>T</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,2</b>	<b>19,9</b>	<b>20,1</b>	<b>20,4</b>	<b>20,3</b>
	COD	T1	20,7	20,7	21,3	21,5	21,3	21,2	21,2	21,4	21,1	20,6	20,8	21,0	20,9
		T2	20,5	20,7	21,2	21,2	21,1	21,0	21,0	21,3	20,8	20,5	20,6	20,9	21,4
		<b>T</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>21,3</b>	<b>21,4</b>	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>	<b>21,1</b>	<b>21,4</b>	<b>21,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>21,0</b>	<b>21,2</b>
	RSS	T1	20,2	20,3	20,8	20,6	20,7	20,7	20,9	21,2	20,8	21,2	20,6	21,8	20,6
		T2	19,9	20,0	20,5	20,4	20,4	20,4	20,5	20,6	20,4	19,8	20,1	20,4	20,4
		<b>T</b>	<b>20,1</b>	<b>20,2</b>	<b>20,7</b>	<b>20,5</b>	<b>20,6</b>	<b>20,6</b>	<b>20,7</b>	<b>20,9</b>	<b>20,6</b>	<b>20,5</b>	<b>20,4</b>	<b>21,1</b>	<b>20,5</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>302</b>	<b>303</b>	<b>306</b>	<b>307</b>	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>310</b>	<b>313</b>	<b>314</b>	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>317</b>	<b>320</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%).

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		20/07/04	21/07/04	22/07/04	23/07/04	26/07/04	27/07/04	28/07/04	29/07/04	30/07/04	02/08/04	03/08/04	04/08/04	05/08/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	15,8	14,7	18,2	13,8	12,8	12,9	14,2	14,4	16,5	19,8	18,8	20,0	21,7	
	T-8	15,5	14,3	17,9	13,6	12,4	12,6	13,9	14,1	16,2	19,6	18,6	20,4	20,4	
	<b>T</b>	<b>15,7</b>	<b>14,5</b>	<b>18,1</b>	<b>13,7</b>	<b>12,6</b>	<b>12,8</b>	<b>14,1</b>	<b>14,3</b>	<b>16,4</b>	<b>19,7</b>	<b>18,7</b>	<b>20,2</b>	<b>21,1</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	89,0	78,0	59,5	71,0	76,0	88,0	78,0	62,5	69,0	75,5	80,0	84,5	79,0	
	U. esq.	89,0	88,0	69,0	81,5	87,0	87,0	88,0	77,0	78,0	89,0	89,0	84,0	83,5	
	<b>U</b>	<b>89,0</b>	<b>83,0</b>	<b>64,3</b>	<b>76,3</b>	<b>81,5</b>	<b>87,5</b>	<b>83,0</b>	<b>69,8</b>	<b>73,5</b>	<b>82,3</b>	<b>84,5</b>	<b>84,3</b>	<b>81,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	21,9	22,4	20,6	20,2	18,4	18,2	18,3	18,4	19,0	20,0	20,5	21,5	21,9
		T2	21,4	20,6	19,8	19,0	17,6	17,3	17,5	17,8	18,0	19,3	20,2	20,9	21,1
		<b>T</b>	<b>21,7</b>	<b>21,5</b>	<b>20,2</b>	<b>19,6</b>	<b>18,0</b>	<b>17,8</b>	<b>17,9</b>	<b>18,1</b>	<b>18,5</b>	<b>19,7</b>	<b>20,4</b>	<b>21,2</b>	<b>21,5</b>
	COD	T1	21,0	20,4	19,3	18,6	17,1	16,9	17,0	17,5	17,7	19,0	19,7	20,5	20,9
		T2	20,6	19,7	18,7	17,9	16,7	16,2	16,7	17,1	17,2	18,7	19,5	20,2	20,4
		<b>T</b>	<b>20,8</b>	<b>20,1</b>	<b>19,0</b>	<b>18,3</b>	<b>16,9</b>	<b>16,6</b>	<b>16,9</b>	<b>17,3</b>	<b>17,5</b>	<b>18,9</b>	<b>19,6</b>	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>
	RSS	T1	20,9	20,2	19,2	18,5	17,1	17,0	17,1	17,5	17,5	18,9	19,8	20,4	20,6
		T2	20,6	20,0	19,0	18,1	16,7	16,5	16,7	17,1	17,2	18,6	19,6	20,2	20,5
		<b>T</b>	<b>20,8</b>	<b>20,1</b>	<b>19,1</b>	<b>18,3</b>	<b>16,9</b>	<b>16,8</b>	<b>16,9</b>	<b>17,3</b>	<b>17,4</b>	<b>18,8</b>	<b>19,7</b>	<b>20,3</b>	<b>20,6</b>
Tempo [dias]	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>	<b>340</b>	<b>341</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	<b>344</b>	<b>347</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>350</b>		
Linha 2	RSU	T1	21,5	21,1	20,2	19,6	18,2	18,0	18,0	18,4	18,5	19,5	20,1	20,7	21,0
		T2	21,4	20,7	19,7	19,0	17,2	17,5	17,5	17,8	17,9	19,0	19,8	20,4	20,8
		<b>T</b>	<b>21,5</b>	<b>20,9</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>17,7</b>	<b>17,8</b>	<b>17,8</b>	<b>18,1</b>	<b>18,2</b>	<b>19,3</b>	<b>20,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,9</b>
	COD	T1	21,4	20,8	19,7	19,0	17,7	17,6	17,8	18,1	18,2	19,6	20,4	21,3	21,3
		T2	21,9	21,4	20,3	19,6	18,1	17,9	18,0	18,3	18,2	19,9	20,4	21,4	21,6
		<b>T</b>	<b>21,7</b>	<b>21,1</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>17,9</b>	<b>17,8</b>	<b>17,9</b>	<b>18,2</b>	<b>18,2</b>	<b>19,8</b>	<b>20,4</b>	<b>21,4</b>	<b>21,5</b>
	RSS	T1	20,4	19,9	19,1	18,4	17,0	17,7	16,8	17,0	17,1	18,7	19,2	22,7	20,6
		T2	20,0	19,4	18,7	18,0	16,6	16,3	16,6	16,8	16,9	19,7	18,8	19,5	19,7
		<b>T</b>	<b>20,2</b>	<b>19,7</b>	<b>18,9</b>	<b>18,2</b>	<b>16,8</b>	<b>17,0</b>	<b>16,7</b>	<b>16,9</b>	<b>17,0</b>	<b>19,2</b>	<b>19,0</b>	<b>21,1</b>	<b>20,2</b>
Tempo [dias]	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>331</b>	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>		
Linha 3	RSU	T1	20,1	19,3	17,9	17,2	16,2	16,0	16,4	16,7	16,7	18,9	19,7	20,3	20,0
		T2	19,8	19,3	18,1	17,4	16,3	16,1	16,3	16,6	16,5	18,1	19,0	19,6	19,7
		<b>T</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>18,0</b>	<b>17,3</b>	<b>16,3</b>	<b>16,1</b>	<b>16,4</b>	<b>16,7</b>	<b>16,6</b>	<b>18,5</b>	<b>19,4</b>	<b>20,0</b>	<b>19,9</b>
	COD	T1	21,5	20,9	19,6	19,0	18,0	17,8	18,0	18,2	18,0	19,5	20,4	21,0	20,9
		T2	21,1	20,5	19,2	18,5	17,5	17,3	17,6	17,8	17,7	19,1	20,1	20,8	20,7
		<b>T</b>	<b>21,3</b>	<b>20,7</b>	<b>19,4</b>	<b>18,8</b>	<b>17,8</b>	<b>17,6</b>	<b>17,8</b>	<b>18,0</b>	<b>17,9</b>	<b>19,3</b>	<b>20,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	20,2	19,0	18,2	17,7	17,0	16,8	17,3	17,3	17,2	18,8	19,7	20,3	20,2
		T2	20,1	18,8	17,8	17,3	16,6	16,4	17,1	17,3	16,9	19,2	20,2	20,8	20,4
		<b>T</b>	<b>20,2</b>	<b>18,9</b>	<b>18,0</b>	<b>17,5</b>	<b>16,8</b>	<b>16,6</b>	<b>17,2</b>	<b>17,3</b>	<b>17,1</b>	<b>19,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,6</b>	<b>20,3</b>
Tempo [dias]	<b>308</b>	<b>309</b>	<b>310</b>	<b>311</b>	<b>314</b>	<b>315</b>	<b>316</b>	<b>317</b>	<b>318</b>	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>		
Linha 4	RSU	T1	20,2	19,5	18,3	17,6	16,2	15,9	16,1	16,5	16,7	18,2	19,4	19,9	20,2
		T2	20,8	20,3	19,3	18,6	17,7	16,5	16,7	16,9	17,3	18,5	19,5	20,1	20,5
		<b>T</b>	<b>20,5</b>	<b>19,9</b>	<b>18,8</b>	<b>18,1</b>	<b>17,0</b>	<b>16,2</b>	<b>16,4</b>	<b>16,7</b>	<b>17,0</b>	<b>18,4</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>
	COD	T1	21,1	21,5	19,3	18,5	17,1	16,9	17,4	17,4	17,6	18,8	19,8	20,6	20,7
		T2	20,8	20,3	19,2	18,3	16,9	16,6	16,6	17,0	17,1	18,4	19,3	20,1	20,4
		<b>T</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	<b>19,3</b>	<b>18,4</b>	<b>17,0</b>	<b>16,8</b>	<b>17,0</b>	<b>17,2</b>	<b>17,4</b>	<b>18,6</b>	<b>19,6</b>	<b>20,4</b>	<b>20,6</b>
	RSS	T1	20,6	20,1	19,1	18,3	16,8	16,6	16,5	16,9	17,0	18,3	19,0	19,7	20,0
		T2	20,3	19,8	19,9	18,2	16,8	16,5	16,7	16,8	16,9	18,1	19,0	19,7	19,9
		<b>T</b>	<b>20,5</b>	<b>20,0</b>	<b>19,5</b>	<b>18,3</b>	<b>16,8</b>	<b>16,6</b>	<b>16,6</b>	<b>16,9</b>	<b>17,0</b>	<b>18,2</b>	<b>19,0</b>	<b>19,7</b>	<b>20,0</b>
Tempo [dias]	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>	<b>340</b>	<b>341</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	<b>344</b>	<b>347</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>350</b>		
Linha 5	RSU	T1	20,0	19,5	18,6	17,9	16,4	16,2	16,3	16,5	16,6	17,7	18,5	19,2	19,6
		T2	19,9	19,3	18,4	17,8	16,2	16,1	16,2	16,5	16,5	17,7	18,6	19,3	19,5
		<b>T</b>	<b>20,0</b>	<b>19,4</b>	<b>18,5</b>	<b>17,9</b>	<b>16,3</b>	<b>16,2</b>	<b>16,3</b>	<b>16,5</b>	<b>16,6</b>	<b>17,7</b>	<b>18,6</b>	<b>19,3</b>	<b>19,6</b>
	COD	T1	20,8	20,4	19,2	18,3	16,8	16,6	16,9	17,2	16,9	18,9	19,9	20,7	20,9
		T2	20,6	20,1	19,2	18,1	16,8	16,7	16,8	17,0	17,3	18,9	19,7	20,6	20,6
		<b>T</b>	<b>20,7</b>	<b>20,3</b>	<b>19,2</b>	<b>18,2</b>	<b>16,8</b>	<b>16,7</b>	<b>16,9</b>	<b>17,1</b>	<b>17,1</b>	<b>18,9</b>	<b>19,8</b>	<b>20,7</b>	<b>20,8</b>
	RSS	T1	20,8	20,2	19,7	18,4	16,8	16,6	16,5	16,7	16,9	17,8	19,2	19,7	20,0
		T2	20,3	19,7	18,8	18,1	16,4	16,2	16,2	16,5	16,6	18,1	18,6	19,3	19,7
		<b>T</b>	<b>20,6</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>18,3</b>	<b>16,6</b>	<b>16,4</b>	<b>16,4</b>	<b>16,6</b>	<b>16,8</b>	<b>18,0</b>	<b>18,9</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>
Tempo [dias]	<b>321</b>	<b>322</b>	<b>323</b>	<b>324</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>331</b>	<b>334</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).  
 COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.  
 RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		06/08/04	09/08/04	10/08/04	11/08/04	12/08/04	13/08/04	16/08/04	17/08/04	18/08/04	19/08/04	20/08/04	23/08/04	24/08/04		
Temp. amb. [°C]	T-7	18,8	17,3	19,5	12,4	14,0	13,5	15,7	16,5	17,5	18,3	19,2	19,9	20,1		
	T-8	19,0	17,0	18,9	12,1	13,7	13,2	15,4	16,1	17,3	18,0	18,7	19,6	20,0		
	T	<b>18,9</b>	<b>17,2</b>	<b>19,2</b>	<b>12,3</b>	<b>13,9</b>	<b>13,4</b>	<b>15,6</b>	<b>16,3</b>	<b>17,4</b>	<b>18,2</b>	<b>19,0</b>	<b>19,8</b>	<b>20,1</b>		
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	84,0	84,0	78,0	82,5	83,0	67,0	79,0	84,5	75,5	71,0	71,0	73,0	73,0		
	U. esq.	84,0	89,0	88,0	88,0	88,0	76,0	78,0	89,0	89,0	80,0	80,0	80,0	80,0		
U		<b>84,0</b>	<b>86,5</b>	<b>83,0</b>	<b>85,3</b>	<b>85,5</b>	<b>71,5</b>	<b>78,5</b>	<b>86,8</b>	<b>82,3</b>	<b>75,5</b>	<b>75,5</b>	<b>76,5</b>	<b>76,5</b>		
Linha 1	RSU	T1	23,2	21,8	21,8	21,3	19,6	22,8	-	20,2	21,6	20,7	21,3	23,9	23,3	
		T2	21,0	21,2	21,2	20,6	20,2	20,1	19,2	19,6	20,1	20,4	21,0	22,5	22,7	
		T	<b>22,1</b>	<b>21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>21,0</b>	<b>19,9</b>	<b>21,5</b>	<b>19,2</b>	<b>19,9</b>	<b>20,9</b>	<b>20,6</b>	<b>21,2</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	
	COD	T1	20,7	20,9	21,0	20,4	19,9	19,9	18,7	19,1	19,6	20,1	20,6	21,9	22,4	
		T2	20,2	20,5	20,4	19,9	19,3	19,2	18,3	18,8	19,3	19,8	20,4	21,5	22,0	
		T	<b>20,5</b>	<b>20,7</b>	<b>20,7</b>	<b>20,2</b>	<b>19,6</b>	<b>19,6</b>	<b>18,5</b>	<b>19,0</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>21,7</b>	<b>22,2</b>	
	RSS	T1	20,5	20,8	20,8	20,2	19,8	19,3	18,8	19,1	19,5	19,9	20,4	21,6	22,1	
		T2	20,2	20,6	20,6	20,0	19,5	19,4	18,6	18,9	19,5	19,9	20,4	21,5	22,1	
		T	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>	<b>20,7</b>	<b>20,1</b>	<b>19,7</b>	<b>19,4</b>	<b>18,7</b>	<b>19,0</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>	<b>20,4</b>	<b>21,6</b>	<b>22,1</b>	
	Tempo [dias]		<b>351</b>	<b>354</b>	<b>355</b>	<b>356</b>	<b>357</b>	<b>358</b>	<b>361</b>	<b>362</b>	<b>363</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>368</b>	<b>369</b>	
	Linha 2	RSU	T1	20,9	21,4	21,4	21,0	20,7	21,3	19,6	19,2	20,3	20,7	21,0	22,1	22,4
			T2	20,7	21,0	21,1	20,7	20,2	20,0	19,2	19,4	19,8	20,1	20,6	21,5	22,0
T			<b>20,8</b>	<b>21,2</b>	<b>21,3</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>20,7</b>	<b>19,4</b>	<b>19,3</b>	<b>20,1</b>	<b>20,4</b>	<b>20,8</b>	<b>21,8</b>	<b>22,2</b>	
COD		T1	21,1	21,4	21,4	20,9	20,4	20,2	19,3	19,7	20,1	20,5	21,0	22,1	22,7	
		T2	21,5	21,7	21,8	21,2	20,7	20,6	19,7	20,1	20,6	21,0	21,5	22,6	23,1	
		T	<b>21,3</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>	<b>21,1</b>	<b>20,6</b>	<b>20,4</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>	<b>20,4</b>	<b>20,8</b>	<b>21,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,9</b>	
RSS		T1	20,0	23,6	21,3	20,5	19,6	19,4	18,6	18,9	19,3	19,7	20,2	21,3	21,8	
		T2	19,6	19,8	20,0	19,7		18,9	18,0	18,6	18,7	19,2	19,9	20,7	21,4	
		T	<b>19,8</b>	<b>21,7</b>	<b>20,7</b>	<b>20,1</b>	<b>19,6</b>	<b>19,2</b>	<b>18,3</b>	<b>18,8</b>	<b>19,0</b>	<b>19,5</b>	<b>20,1</b>	<b>21,0</b>	<b>21,6</b>	
Tempo [dias]			<b>338</b>	<b>341</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	<b>344</b>	<b>345</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>350</b>	<b>351</b>	<b>352</b>	<b>355</b>	<b>356</b>	
Linha 3		RSU	T1	20,0	21,1	20,6	20,0	19,6	20,1	19,3	20,1	20,7	20,9	21,6	22,8	23,5
			T2	19,6	20,3	20,3	19,8	19,5	19,6	19,0	19,6	20,1	20,5	21,0	22,2	22,9
	T		<b>19,8</b>	<b>20,7</b>	<b>20,5</b>	<b>19,9</b>	<b>19,6</b>	<b>19,9</b>	<b>19,2</b>	<b>19,9</b>	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>	<b>21,3</b>	<b>22,5</b>	<b>23,2</b>	
	COD	T1	19,8	21,4	21,3	20,7	20,4	20,3	19,7	20,3	20,6	20,9	21,3	22,3	22,9	
		T2	20,6	21,1	21,0	20,5	20,1	19,4	19,4	19,9	20,3	20,6	21,0	22,2	22,7	
		T	<b>20,2</b>	<b>21,3</b>	<b>21,2</b>	<b>20,6</b>	<b>20,3</b>	<b>19,9</b>	<b>19,6</b>	<b>20,1</b>	<b>20,5</b>	<b>20,8</b>	<b>21,2</b>	<b>22,3</b>	<b>22,8</b>	
	RSS	T1	19,8	20,5	20,3	19,7	19,6	19,3	19,5	19,4	19,5	20,2	20,6	21,9	22,4	
		T2	20,1	21,0	20,3	19,5	19,6	19,3	18,8	19,5	19,9	20,4	21,2	22,2	22,6	
		T	<b>20,0</b>	<b>20,8</b>	<b>20,3</b>	<b>19,6</b>	<b>19,6</b>	<b>19,3</b>	<b>19,2</b>	<b>19,5</b>	<b>19,7</b>	<b>20,3</b>	<b>20,9</b>	<b>22,1</b>	<b>22,5</b>	
	Tempo [dias]		<b>325</b>	<b>328</b>	<b>329</b>	<b>330</b>	<b>331</b>	<b>332</b>	<b>335</b>	<b>336</b>	<b>337</b>	<b>338</b>	<b>339</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	
	Linha 4	RSU	T1	20,4	20,4	20,4	19,7	19,1	19,0	18,3	19,4	19,3	19,8	20,4	21,6	22,2
			T2	20,4	20,4	20,9	20,1	19,8	19,5	18,8	19,6	19,8	20,0	20,8	21,9	22,3
T			<b>20,4</b>	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>	<b>19,9</b>	<b>19,5</b>	<b>19,3</b>	<b>18,6</b>	<b>19,5</b>	<b>19,6</b>	<b>19,9</b>	<b>20,6</b>	<b>21,8</b>	<b>22,3</b>	
COD		T1	20,6	20,9	20,8	20,1	19,7	19,5	19,0	-	20,2	26,4	20,6	22,0		
		T2	20,2	20,5	20,5	19,9	19,4	19,2	18,3	18,7	19,2	-	20,2	21,0	22,0	
		T	<b>20,4</b>	<b>20,7</b>	<b>20,7</b>	<b>20,0</b>	<b>19,6</b>	<b>19,4</b>	<b>18,7</b>	<b>18,7</b>	<b>19,7</b>	<b>26,4</b>	<b>20,4</b>	<b>21,5</b>	<b>22,0</b>	
RSS		T1	19,9	20,2	20,4	19,8	19,4	19,3	18,4	18,6	19,1	19,7	19,9	21,3	21,8	
		T2	19,8	20,2	20,3	19,8	19,3	19,1	18,4	18,7	19,2	19,5	20,1	21,3	21,7	
		T	<b>19,9</b>	<b>20,2</b>	<b>20,4</b>	<b>19,8</b>	<b>19,4</b>	<b>19,2</b>	<b>18,4</b>	<b>18,7</b>	<b>19,2</b>	<b>19,6</b>	<b>20,0</b>	<b>21,3</b>	<b>21,8</b>	
Tempo [dias]			<b>351</b>	<b>354</b>	<b>355</b>	<b>356</b>	<b>357</b>	<b>358</b>	<b>361</b>	<b>362</b>	<b>363</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>368</b>	<b>369</b>	
Linha 5		RSU	T1	19,5	19,8	19,9	19,5	19,0	18,3	18,2	18,5	18,9	19,4	19,9	21,0	21,6
			T2	19,4	19,8	19,8	19,3	18,8	18,8	18,1	18,4	18,9	19,4	19,9	21,0	21,6
	T		<b>19,5</b>	<b>19,8</b>	<b>19,9</b>	<b>19,4</b>	<b>18,9</b>	<b>18,6</b>	<b>18,2</b>	<b>18,5</b>	<b>18,9</b>	<b>19,4</b>	<b>19,9</b>	<b>21,0</b>	<b>21,6</b>	
	COD	T1	20,8	21,2	21,2	20,5	20,1	20,0	19,3	19,7	20,3	20,6	21,1	22,1	22,7	
		T2	20,6	21,1	21,0	19,6	20,1	20,0	19,2	19,7	20,3	20,4	20,9	21,9	22,4	
		T	<b>20,7</b>	<b>21,2</b>	<b>21,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,1</b>	<b>20,0</b>	<b>19,3</b>	<b>19,7</b>	<b>20,3</b>	<b>20,5</b>	<b>21,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,6</b>	
	RSS	T1	19,9	20,4	20,9	19,7	20,0	21,2	19,2	18,9	19,8	20,3	20,0	21,7	21,5	
		T2	19,6	19,9	20,0	19,8	19,0	18,8	18,1	18,4	18,8	19,3	19,7	20,8	21,3	
		T	<b>19,8</b>	<b>20,2</b>	<b>20,5</b>	<b>19,8</b>	<b>19,5</b>	<b>20,0</b>	<b>18,7</b>	<b>18,7</b>	<b>19,3</b>	<b>19,8</b>	<b>19,9</b>	<b>21,3</b>	<b>21,4</b>	
	Tempo [dias]		<b>338</b>	<b>341</b>	<b>342</b>	<b>343</b>	<b>344</b>	<b>345</b>	<b>348</b>	<b>349</b>	<b>350</b>	<b>351</b>	<b>352</b>	<b>355</b>	<b>356</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		25/08/04	26/08/04	27/08/04	30/08/04	31/08/04	01/09/04	02/09/04	03/09/04	06/09/04	07/09/04	08/09/04	09/09/04	10/09/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	20,7	-	21,3	20,9	22,2	20,0	22,2	22,9	22,0	20,4	18,8	18,6	20,0	
	T-8	20,4	-	21,4	20,5	21,7	19,4	20,9	21,4	21,1	19,5	18,4	18,2	19,5	
	<b>T</b>	<b>20,6</b>		<b>21,4</b>	<b>20,7</b>	<b>22,0</b>	<b>19,7</b>	<b>21,6</b>	<b>22,2</b>	<b>21,6</b>	<b>20,0</b>	<b>18,6</b>	<b>18,4</b>	<b>19,8</b>	
Umidade Relat. ar [%]	U. dir.	73,0	77,0	69,5	69,0	73,0	64,0	43,0	46,0	60,5	57,0	67,0	67,0	68,0	
	U. esq.	85,5	90,0	81,0	81,0	77,0	77,0	49,0	49,0	73,0	64,0	75,5	80,0	72,0	
	<b>U</b>	<b>79,3</b>	<b>83,5</b>	<b>75,3</b>	<b>75,0</b>	<b>75,0</b>	<b>70,5</b>	<b>46,0</b>	<b>47,5</b>	<b>66,8</b>	<b>60,5</b>	<b>71,3</b>	<b>73,5</b>	<b>70,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	24,4	24,5	25,2	26,1	26,2	26,2	25,9	25,3	25,8	25,8	25,6	25,0	25,0
		T2	23,3	24,2	24,5	25,9	25,6	25,7	25,4	24,9	25,1	25,3	25,2	24,5	24,2
		<b>T</b>	<b>23,9</b>	<b>24,4</b>	<b>24,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>
	COD	T1	22,9	24,0	24,5	25,5	25,7	25,7	25,3	25,0	25,0	25,1	24,9	23,8	24,2
		T2	22,5	23,5	24,2	25,2	25,1	25,1	24,6	24,4	24,4	24,6	24,4	23,5	23,6
		<b>T</b>	<b>22,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,0</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>
	RSS	T1	22,8	23,6	24,1	25,1	25,0	24,8	24,4	23,9	24,2	24,2	23,9	23,2	23,0
		T2	22,7	23,5	24,0	25,1	25,0	24,9	24,5	23,9	24,3	24,2	24,1	22,9	23,1
		<b>T</b>	<b>22,8</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>	<b>23,9</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,1</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>375</b>	<b>376</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	<b>382</b>	<b>383</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	
Linha 2	RSU	T1	22,9	23,7	24,3	25,4	25,5	25,3	25,1	24,7	24,6	24,7	24,5	24,2	23,8
		T2	22,5	23,3	23,7	24,5	24,6	24,5	24,3	23,9	24,0	24,0	23,9	23,5	23,1
		<b>T</b>	<b>22,7</b>	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>
	COD	T1	23,3	24,0	24,4	25,3	25,3	25,2	24,8	24,3	24,6	24,7	24,5	23,9	23,5
		T2	23,8	24,5	24,9	25,8	25,8	25,8	25,5	25,0	25,3	25,4	25,1	24,5	24,1
		<b>T</b>	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,2</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,8</b>
	RSS	T1		23,0	23,6	24,5	24,5	24,5	24,3	23,9	24,0	24,0	23,9	23,5	23,0
		T2	21,9	22,8	23,2	24,0	24,1	24,0	23,8	23,2	23,6	23,6	23,5	23,2	22,6
		<b>T</b>		<b>22,9</b>	<b>23,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>357</b>	<b>358</b>	<b>359</b>	<b>362</b>	<b>363</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>366</b>	<b>369</b>	<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>373</b>	
Linha 3	RSU	T1	24,2	24,8	25,5	26,4	26,5	26,6	26,0	25,4	26,3	26,4	26,1	25,6	25,0
		T2	23,5	24,2	24,7	25,9	26,0	26,0	25,6	25,1	25,7	25,8	25,6	25,0	24,5
		<b>T</b>	<b>23,9</b>	<b>24,5</b>	<b>25,1</b>	<b>26,2</b>	<b>26,3</b>	<b>26,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,3</b>	<b>26,0</b>	<b>26,1</b>	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>24,8</b>
	COD	T1	23,5	24,1	24,5	25,5	25,5	25,4	24,9	24,5	24,9	24,9	24,6	23,9	23,5
		T2	23,4	24,0	24,5	25,3	25,3	25,3	24,7	24,3	24,7	24,6	24,3	23,6	23,2
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,4</b>
	RSS	T1	23,2	23,5	24,0	24,9	24,7	24,4	24,0	23,8	24,0	23,6	23,3	22,8	22,5
		T2	23,7	24,1	24,6	25,1	24,9	24,8	24,2	24,0	24,2	24,1	23,7	23,0	22,8
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>344</b>	<b>345</b>	<b>346</b>	<b>349</b>	<b>350</b>	<b>351</b>	<b>352</b>	<b>353</b>	<b>356</b>	<b>357</b>	<b>358</b>	<b>359</b>	<b>360</b>	
Linha 4	RSU	T1		23,7	24,3	25,3	25,1	25,0	24,6	24,1	24,4	24,4	24,4	23,6	23,2
		T2	23,1	24,0	24,8	25,8	25,6	25,3	25,6	24,6	24,5	24,8	24,1	23,8	23,3
		<b>T</b>	<b>23,1</b>	<b>23,9</b>	<b>24,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,4</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>
	COD	T1		23,7	24,6	25,7	25,6	25,5	25,0	25,0	25,0	25,3	24,7	25,2	23,9
		T2	22,6	23,5	23,9	25,0	25,0	25,0	24,6	24,2	24,3	24,4	24,2	23,5	23,3
		<b>T</b>	<b>22,6</b>	<b>23,6</b>	<b>24,3</b>	<b>25,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>
	RSS	T1	22,3	23,2	23,9	25,2	25,1	25,0	24,8	24,4	24,4	24,4	24,1	23,8	23,5
		T2	22,4	23,2	23,7	24,6	24,7	24,7	24,4	24,1	24,2	24,2	24,1	23,6	23,2
		<b>T</b>	<b>22,4</b>	<b>23,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>375</b>	<b>376</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	<b>382</b>	<b>383</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	
Linha 5	RSU	T1	22,2	22,9	23,4	24,3	24,3	24,3	24,1	23,8	23,8	23,8	23,6	23,9	22,8
		T2	22,1	22,9	23,4	24,2	24,2	24,2	24,0	23,6	23,6	23,7	23,5	23,8	22,5
		<b>T</b>	<b>22,2</b>	<b>22,9</b>	<b>23,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>22,7</b>
	COD	T1		24,3	24,5	25,6	25,4	25,3	24,8	24,3	24,6	24,6	24,3	23,6	23,3
		T2	23,1	23,6	24,4	25,2	25,2	25,0	24,5	24,1	24,4	24,3	24,0	23,2	23,0
		<b>T</b>		<b>24,0</b>	<b>24,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,2</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,2</b>
	RSS	T1	23,6	22,5	23,3	24,2	24,1	24,1	23,7	25,9	23,5	23,5	23,2	24,1	22,4
		T2	21,9	22,7	22,9	23,9	23,9	23,9	23,7	23,4	23,4	23,4	23,1	22,7	22,8
		<b>T</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>23,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>24,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>22,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>357</b>	<b>358</b>	<b>359</b>	<b>362</b>	<b>363</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>366</b>	<b>369</b>	<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>373</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		13/09/04	14/09/04	15/09/04	16/09/04	17/09/04	20/09/04	21/09/04	22/09/04	23/09/04	24/09/04	27/09/04	28/09/04	29/09/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	20,6	20,2	21,2	22,1	23,0	21,4	21,1	22,6	22,3	23,7	23,2	26,9	25,3	
	T-8	20,1	19,8	20,7	21,6	22,5	20,3	19,8	21,7	22,0	23,2	22,2	26,9	24,9	
	<b>T</b>	<b>20,4</b>	<b>20,0</b>	<b>21,0</b>	<b>21,9</b>	<b>22,8</b>	<b>20,9</b>	<b>20,5</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>	<b>23,5</b>	<b>22,7</b>	<b>26,9</b>	<b>25,1</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	56,0	61,5	65,0	59,0	63,5	64,0	69,0	65,0	52,0	50,0	55,0	34,0	47,0	
	U. esq.	58,0	61,5	73,0	66,0	74,0	64,0	72,0	81,0	62,5	70,5	66,0	42,0	81,0	
	<b>U</b>	<b>57,0</b>	<b>61,5</b>	<b>69,0</b>	<b>62,5</b>	<b>68,8</b>	<b>64,0</b>	<b>70,5</b>	<b>73,0</b>	<b>57,3</b>	<b>60,3</b>	<b>60,5</b>	<b>38,0</b>	<b>64,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	25,4	24,3	24,9	24,8	27,6	25,2	25,5	25,6	26,4	26,5	31,4	27,8	28,7
		T2	25,2	24,8	24,7	24,7	25,6	25,0	25,0	25,1	25,3	25,8	27,0	27,6	27,9
		<b>T</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>26,6</b>	<b>25,1</b>	<b>25,3</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>	<b>26,2</b>	<b>29,2</b>	<b>27,7</b>	<b>28,3</b>
	COD	T1	24,9	24,5	24,4	24,7	25,4	25,1	25,0	25,1	25,4	26,1	27,5	27,7	28,1
		T2	24,2	24,0	23,9	24,2	25,0	24,6	24,6	24,7	25,0	25,5	26,7	27,0	27,4
		<b>T</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>27,1</b>	<b>27,4</b>	<b>27,8</b>
	RSS	T1	23,7	23,4	23,3	23,6	24,4	23,9	23,9	24,0	24,2	24,7	25,9	26,3	26,6
		T2	23,9	23,4	23,4	23,7	24,5	24,0	24,0	24,0	24,2	24,8	26,0	26,3	26,8
		<b>T</b>	<b>23,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,3</b>	<b>26,7</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>389</b>	<b>390</b>	<b>391</b>	<b>392</b>	<b>393</b>	<b>396</b>	<b>397</b>	<b>398</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>403</b>	<b>404</b>	<b>405</b>	
Linha 2	RSU	T1	24,4	24,2	24,1	24,3	24,9	24,9	24,7	24,9	25,0	25,4	27,0	27,2	27,7
		T2	23,6	23,4	23,2	23,4	24,0	23,9	23,8	23,9	24,1	24,5	25,7	26,0	26,3
		<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>27,0</b>
	COD	T1	24,3	24,1	24,0	23,4	24,9	24,7	24,7	24,7	24,9	25,4	26,7	27,0	27,4
		T2	25,0	24,7	24,7	24,7	25,6	25,5	25,4	25,3	25,6	26,0	27,4	27,8	28,2
		<b>T</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>27,1</b>	<b>27,4</b>	<b>27,8</b>
	RSS	T1	23,6	23,4	23,3	23,4	24,0	23,8	23,7	23,8	24,0	24,5	25,6	26,2	26,3
		T2	23,4	23,2	22,8	23,1	23,5	23,4	23,5	23,6	23,8	23,9	25,4	25,6	25,8
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>376</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	<b>380</b>	<b>383</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	<b>387</b>	<b>390</b>	<b>391</b>	<b>392</b>	
Linha 3	RSU	T1	26,4	26,1	26,4	26,9	27,9	26,9	27,1	27,3	27,2	27,1	29,2	29,8	30,5
		T2	25,6	25,3	25,4	25,8	26,7	26,3	26,2	26,3	26,5	27,2	28,5	28,9	29,3
		<b>T</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,9</b>	<b>26,4</b>	<b>27,3</b>	<b>26,6</b>	<b>26,7</b>	<b>26,8</b>	<b>26,9</b>	<b>27,2</b>	<b>28,9</b>	<b>29,4</b>	<b>29,9</b>
	COD	T1	24,4	24,1	24,2	24,6	25,4	24,8	24,8	24,9	25,0	25,8	27,0	27,4	27,8
		T2	24,0	23,7	23,9	24,2	25,1	24,6	24,6	24,7	24,8	25,4	26,7	27,0	27,5
		<b>T</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>24,4</b>	<b>25,3</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,2</b>	<b>27,7</b>
	RSS	T1	23,3	22,8	23,1	23,9	24,7	23,8	23,6	23,8	24,0	24,8	26,0	26,4	26,7
		T2	23,7	23,0	23,3	24,0	24,9	23,7	23,7	23,9	24,0	24,9	25,9	26,3	26,6
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>22,9</b>	<b>23,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,8</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,7</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>363</b>	<b>364</b>	<b>365</b>	<b>366</b>	<b>367</b>	<b>370</b>	<b>371</b>	<b>372</b>	<b>373</b>	<b>374</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	
Linha 4	RSU	T1	24,1	23,7	23,7	24,0	24,8	24,1	24,1	24,3	24,6	25,3	26,5	26,8	27,2
		T2	24,2	24,2	24,0	24,2	25,1	24,9	24,4	24,5	24,7	25,5	27,0	27,0	27,2
		<b>T</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,5</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,4</b>	<b>26,8</b>	<b>26,9</b>	<b>27,2</b>
	COD	T1	24,8	26,3	24,8	25,1	26,7	25,2	25,0	24,9	25,9	25,8	27,8	27,5	27,9
		T2	24,1	24,0	23,9	24,1	25,0	24,6	24,5	24,6	24,7	25,2	26,4	26,8	27,1
		<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>25,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>27,1</b>	<b>27,2</b>	<b>27,5</b>
	RSS	T1	24,1	23,9	24,0	24,1	24,7	24,5	24,5	24,5	24,6	25,2	26,5	26,5	27,1
		T2	23,9	23,7	23,5	23,8	24,6	24,2	24,2	24,1	24,3	24,8	26,1	25,9	26,6
		<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>26,3</b>	<b>26,2</b>	<b>26,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>389</b>	<b>390</b>	<b>391</b>	<b>392</b>	<b>393</b>	<b>396</b>	<b>397</b>	<b>398</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>403</b>	<b>404</b>	<b>405</b>	
Linha 5	RSU	T1	23,4	23,2	23,1	23,4	24,0	23,8	23,7	23,7	23,9	24,3	25,6	26,3	26,4
		T2	23,3	22,9	22,9	23,3	24,0	23,5	23,4	23,5	23,8	24,4	25,6	26,5	26,5
		<b>T</b>	<b>23,4</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>24,4</b>	<b>25,6</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>
	COD	T1	24,3	24,1	24,1	24,4	25,2	24,9	24,8	24,9	25,1	25,6	27,1	27,5	28,0
		T2	23,9	23,8	23,9	24,2	24,7	24,4	24,6	24,6	24,6	25,3	26,9	27,2	27,5
		<b>T</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,5</b>	<b>27,0</b>	<b>27,4</b>	<b>27,8</b>
	RSS	T1	23,1	24,8	24,3	23,4	26,5	23,8	24,6	23,5	26,2	24,3	27,8	25,9	26,2
		T2	23,0	22,9	22,7	23,0	23,7	23,6	23,4	23,3	23,5	23,9	26,4	25,5	25,8
		<b>T</b>	<b>23,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>25,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>	<b>23,4</b>	<b>24,9</b>	<b>24,1</b>	<b>27,1</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>376</b>	<b>377</b>	<b>378</b>	<b>379</b>	<b>380</b>	<b>383</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	<b>387</b>	<b>390</b>	<b>391</b>	<b>392</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		30/09/04	01/10/04	04/10/04	05/10/04	06/10/04	07/10/04	08/10/04	11/10/04	12/10/04	13/10/04	14/10/04	15/10/04	18/10/04		
Temp. amb. [°C]	T-7	24,2	21,2	18,9	21,5	21,8	18,6	19,0	23,5	21,5	23,9	22,9	28,0	25,4		
	T-8	23,7	20,7	18,2	20,9	21,4	18,2	18,2	22,8	20,6	21,1	22,1	27,2	24,3		
	<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>21,0</b>	<b>18,6</b>	<b>21,2</b>	<b>21,6</b>	<b>18,4</b>	<b>18,6</b>	<b>23,2</b>	<b>21,1</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>	<b>27,6</b>	<b>24,9</b>		
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	61,0	65,0	85,5	80,0	68,0	77,0	66,0	71,5	86,5	82,0	69,5	56,0	53,0		
	U. esq.	67,0	81,0	90,0	77,0	81,0	90,0		82,0	91,0	91,0	82,0	66,0	67,0		
	<b>U</b>	<b>64,0</b>	<b>73,0</b>	<b>87,8</b>	<b>78,5</b>	<b>74,5</b>	<b>83,5</b>	<b>66,0</b>	<b>76,8</b>	<b>88,8</b>	<b>86,5</b>	<b>75,8</b>	<b>61,0</b>	<b>60,0</b>		
Linha 1	RSU	T1	28,9	28,9	27,6	26,7	24,8	28,2	26,2	26,7	28,8	26,6	26,4	27,1	28,1	
		T2	28,3	28,0	27,1	25,6	25,6	25,7	25,2	26,3	25,9	25,5	25,7	26,4	27,0	
		<b>T</b>	<b>28,6</b>	<b>28,5</b>	<b>27,4</b>	<b>26,2</b>	<b>25,2</b>	<b>27,0</b>	<b>25,7</b>	<b>26,5</b>	<b>27,4</b>	<b>26,1</b>	<b>26,1</b>	<b>26,8</b>	<b>27,6</b>	
	COD	T1	28,4	28,3	27,5	27,6	26,4	26,7	25,9	24,5	26,9	27,2	26,5	27,2	28,4	28,7
		T2	27,7	27,5	26,6	25,3	25,1	25,0	24,5	25,2	25,4	25,2	25,4	25,8	26,6	
		<b>T</b>	<b>28,1</b>	<b>27,9</b>	<b>27,1</b>	<b>26,5</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,2</b>	<b>26,1</b>	<b>26,3</b>	<b>25,9</b>	<b>26,3</b>	<b>27,1</b>	<b>27,7</b>	
	RSS	T1	26,9	26,6	25,7	24,4	24,2	24,2	23,5	24,5	24,6	24,4	24,6	25,1	25,9	
		T2	27,0	26,7	25,7	24,4	24,1	24,3	23,5	24,5	24,5	24,5	24,6		25,9	
		<b>T</b>	<b>27,0</b>	<b>26,7</b>	<b>25,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>23,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,1</b>	<b>25,9</b>	
Tempo [dias]	<b>406</b>	<b>407</b>	<b>410</b>	<b>411</b>	<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>417</b>	<b>418</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>424</b>			
Linha 2	RSU	T1	27,8	27,8	27,2	27,7	26,2	26,8	25,8	25,8	26,2	26,0	26,4	28,0	27,7	
		T2	26,7	26,5	25,8	24,9	24,5	24,4	23,8	24,0	24,2	24,0	24,0	24,4	25,1	
		<b>T</b>	<b>27,3</b>	<b>27,2</b>	<b>26,5</b>	<b>26,3</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>26,2</b>	<b>26,4</b>	
	COD	T1	27,7	27,4	26,7	25,5	25,1	25,2	24,6	24,8	24,9	24,7	24,7	25,0	25,5	
		T2	28,3	28,1	27,5	26,2	25,7	25,7	25,3	25,3	25,5	25,1	25,2	25,4	26,1	
		<b>T</b>	<b>28,0</b>	<b>27,8</b>	<b>27,1</b>	<b>25,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	
	RSS	T1	26,6	26,3	25,6	24,7	24,2	24,2	23,7	24,0	24,3	24,1	24,2	24,6	25,3	
		T2	26,2	26,1	25,4	24,2	23,9	23,9	23,2	23,9	24,0	23,8	24,1	24,5	25,4	
		<b>T</b>	<b>26,4</b>	<b>26,2</b>	<b>25,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>25,4</b>	
Tempo [dias]	<b>393</b>	<b>394</b>	<b>397</b>	<b>398</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>401</b>	<b>404</b>	<b>405</b>	<b>406</b>	<b>407</b>	<b>408</b>	<b>411</b>			
Linha 3	RSU	T1	30,0	29,5	29,0	26,7	27,5	26,8	26,0	27,3	26,9	26,4	28,3	27,2	28,0	
		T2	29,1	28,5	27,9	26,1	26,1	25,8	24,9	25,9	25,6	25,1	25,3	25,4	25,8	
		<b>T</b>	<b>29,6</b>	<b>29,0</b>	<b>28,5</b>	<b>26,4</b>	<b>26,8</b>	<b>26,3</b>	<b>25,5</b>	<b>26,6</b>	<b>26,3</b>	<b>25,8</b>	<b>26,8</b>	<b>26,3</b>	<b>26,9</b>	
	COD	T1	28,0	27,3	26,9	25,0	25,2	24,8	23,8	25,0	24,6	24,5	24,7	24,9	25,7	
		T2	27,6	27,0	26,5	24,8	24,9	24,5	23,6	24,7	24,7	24,2	24,7	24,7	25,4	
		<b>T</b>	<b>27,8</b>	<b>27,2</b>	<b>26,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>24,7</b>	<b>23,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>25,6</b>	
	RSS	T1	26,9	25,6	25,6	23,7	24,3	24,2	23,0	25,1	24,7	24,3	24,7	25,4	26,0	
		T2	27,0	26,0	25,1	23,2	23,9	23,9	22,6	25,1	24,2	24,1	24,4	25,3	25,8	
		<b>T</b>	<b>27,0</b>	<b>25,8</b>	<b>25,4</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>22,8</b>	<b>25,1</b>	<b>24,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>	
Tempo [dias]	<b>380</b>	<b>381</b>	<b>384</b>	<b>385</b>	<b>386</b>	<b>387</b>	<b>388</b>	<b>391</b>	<b>392</b>	<b>393</b>	<b>394</b>	<b>395</b>	<b>398</b>			
Linha 4	RSU	T1	27,4	27,0	25,9	24,4	24,5	24,6	23,8	25,0	25,0	24,7	24,9	25,5	26,4	
		T2	27,6	27,5	26,4	25,3	24,9	25,1	24,5	25,0	25,4	25,1	25,3	25,3	26,7	
		<b>T</b>	<b>27,5</b>	<b>27,3</b>	<b>26,2</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>26,6</b>	
	COD	T1	28,6	28,5	27,1	26,3	27,1	25,7	27,3	26,0	27,1	26,6	26,7	27,1	29,8	
		T2	27,4	27,0	26,6	25,4	25,1	25,1	24,4	25,4	25,2	25,1	25,4	25,9	26,5	
		<b>T</b>	<b>28,0</b>	<b>27,8</b>	<b>26,9</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>	<b>25,7</b>	<b>26,2</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,5</b>	<b>28,2</b>	
	RSS	T1	27,3	27,3	27,0	26,7	25,6	26,3	25,0	26,0	26,1	26,0	26,3	27,4	27,7	
		T2	26,9	26,6	25,9	24,8	24,4	24,5	23,9	24,4	24,7	24,5	24,6	25,0	25,9	
		<b>T</b>	<b>27,1</b>	<b>27,0</b>	<b>26,5</b>	<b>25,8</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>25,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>26,2</b>	<b>26,8</b>	
Tempo [dias]	<b>406</b>	<b>407</b>	<b>410</b>	<b>411</b>	<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>417</b>	<b>418</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>424</b>			
Linha 5	RSU	T1	26,6	26,3	25,5	24,5	24,1	24,0	23,4	23,8	24,1	24,0	24,1	24,5	25,3	
		T2	26,6	26,2	25,3	24,1	23,9	23,9	23,1	23,8	24,2	23,9	24,0	24,5	25,3	
		<b>T</b>	<b>26,6</b>	<b>26,3</b>	<b>25,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>25,3</b>	
	COD	T1	28,2	28,0	27,4	26,0	25,8	25,7	23,8	25,9	26,1	25,8	25,9	26,3	27,4	
		T2	27,6	27,4	27,0	25,7	25,2	24,9	23,6	25,3	25,5	25,6	25,5	25,6	26,8	
		<b>T</b>	<b>27,9</b>	<b>27,7</b>	<b>27,2</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>23,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,7</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>27,1</b>	
	RSS	T1	27,2	26,4	25,5	24,6	24,3	24,2	23,7	24,1	26,7	27,0	25,1	25,2	25,7	
		T2	26,2	26,0	25,3	24,4	23,9	23,9	23,5	24,0	24,1	24,1	24,2	24,6	25,3	
		<b>T</b>	<b>26,7</b>	<b>26,2</b>	<b>25,4</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,5</b>	
Tempo [dias]	<b>393</b>	<b>394</b>	<b>397</b>	<b>398</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>401</b>	<b>404</b>	<b>405</b>	<b>406</b>	<b>407</b>	<b>408</b>	<b>411</b>			

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		19/10/04	20/10/04	21/10/04	22/10/04	25/10/04	26/10/04	27/10/04	28/10/04	29/10/04	01/11/04	02/11/04	03/11/04	04/11/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,3	24,6	21,5	21,2	26,0	24,0	23,3	23,2	20,0	27,5	22,6	22,0	24,5	
	T-8	23,1	23,5	20,7	20,2	24,0	22,8	22,3	22,1	19,5	26,3	21,9	21,0	22,1	
	<b>T</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>21,1</b>	<b>20,7</b>	<b>25,0</b>	<b>23,4</b>	<b>22,8</b>	<b>22,7</b>	<b>19,8</b>	<b>26,9</b>	<b>22,3</b>	<b>21,5</b>	<b>23,3</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	59,0	71,5	77,0	73,0	58,0	79,0	78,5	65,5	75,0	56,0	78,0	77,0	66,0	
	U. esq.	70,5	71,5	81,0	77,0	65,0	91,0	91,0	82,0	90,0	62,0	91,0	81,0	73,0	
	<b>U</b>	<b>64,8</b>	<b>71,5</b>	<b>79,0</b>	<b>75,0</b>	<b>61,5</b>	<b>85,0</b>	<b>84,8</b>	<b>73,8</b>	<b>82,5</b>	<b>59,0</b>	<b>84,5</b>	<b>79,0</b>	<b>69,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	29,9	26,5	28,7	29,2	26,4	26,8	27,1	27,2	28,7	28,6	28,5	27,5	28,5
		T2	27,3	27,4	27,0	26,0	25,6	26,0	26,1	26,6	26,3	26,9	27,0	26,7	26,6
		<b>T</b>	<b>28,6</b>	<b>27,0</b>	<b>27,9</b>	<b>27,6</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,5</b>	<b>27,8</b>	<b>27,8</b>	<b>27,1</b>	<b>27,6</b>
	COD	T1	28,9	29,8	28,0	26,7	26,0	26,9	27,5	27,6	27,7	27,6	28,0	27,2	26,9
		T2	26,8	27,0	26,4	25,4	25,1	25,6	25,7	26,3	25,9	26,3	26,5	26,1	25,9
		<b>T</b>	<b>27,9</b>	<b>28,4</b>	<b>27,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,6</b>	<b>26,3</b>	<b>26,6</b>	<b>27,0</b>	<b>26,8</b>	<b>27,0</b>	<b>27,3</b>	<b>26,7</b>	<b>26,4</b>
	RSS	T1	26,3	26,3	25,9	24,8	24,5	24,9	25,1	25,6	25,3	25,8	25,9	25,7	25,6
		T2	26,4	26,3	26,0	24,7	24,4	25,0	25,1	25,5	25,4	26,0	26,1	25,7	25,8
		<b>T</b>	<b>26,4</b>	<b>26,3</b>	<b>26,0</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,7</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>425</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>	<b>431</b>	<b>432</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>435</b>	<b>438</b>	<b>439</b>	<b>440</b>	<b>441</b>	
Linha 2	RSU	T1	28,1	27,8	27,5	26,4	25,1	26,1	26,8	26,1	27,2	26,9	27,6	27,0	26,6
		T2	25,5	25,6	26,4	24,4	23,7	24,2	24,6	25,5	24,8	25,1	25,6	25,3	25,1
		<b>T</b>	<b>26,8</b>	<b>26,7</b>	<b>27,0</b>	<b>25,4</b>	<b>24,4</b>	<b>25,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>26,6</b>	<b>26,2</b>	<b>25,9</b>
	COD	T1	25,8	26,1	25,7	24,6	24,1	24,8	25,0	25,3	25,2	25,6	25,9	25,6	25,4
		T2	26,2	26,6	26,2	25,1	24,6	25,3	25,5	25,8	25,5	26,0	26,2	25,9	25,8
		<b>T</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,4</b>	<b>25,1</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>
	RSS	T1	25,8	26,0	25,8	25,0	24,3	24,6	24,8	25,2	25,2	25,4	25,8	25,6	25,5
		T2	25,8	25,8	25,7	24,6	24,0	24,6	24,6	24,9	24,9	25,5	25,6	25,3	25,6
		<b>T</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>415</b>	<b>418</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>422</b>	<b>425</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>	
Linha 3	RSU	T1	28,4	27,8	27,3	25,1	25,6	26,7	26,7	27,3	26,2	27,1	27,0	26,1	25,7
		T2	26,0	26,2	25,3	23,9	24,2	24,0	24,7	25,1	24,6	25,1	25,0	24,4	24,4
		<b>T</b>	<b>27,2</b>	<b>27,0</b>	<b>26,3</b>	<b>24,5</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,7</b>	<b>26,2</b>		<b>26,1</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>
	COD	T1	25,8	26,0	25,3	23,7	24,2	24,8	24,9	25,2	24,8	25,5	25,5	24,9	24,9
		T2	25,6	25,9	25,3	23,7	24,2	24,8	24,9	25,4	24,9	25,6	25,6	25,0	25,0
		<b>T</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>24,9</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>
	RSS	T1	26,3	26,4	25,4	23,7	25,1	25,6	25,6	26,1	25,6	26,3	25,9	25,4	25,7
		T2	26,1	26,0	25,0	23,4	24,7	25,1	25,1	25,7	24,8	26,1	25,4	25,2	25,4
		<b>T</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>25,2</b>	<b>23,6</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,9</b>	<b>25,2</b>	<b>26,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>399</b>	<b>400</b>	<b>401</b>	<b>402</b>	<b>405</b>	<b>406</b>	<b>407</b>	<b>408</b>	<b>409</b>	<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>415</b>	
Linha 4	RSU	T1	26,4	27,0	26,6	25,2	25,1	25,7	25,9	26,3	25,8	26,6	26,8	26,3	26,3
		T2	27,2	27,6	27,0	25,9	25,4	26,2	26,4	26,6	26,2	26,9	27,2	26,7	26,9
		<b>T</b>	<b>26,8</b>	<b>27,3</b>	<b>26,8</b>	<b>25,6</b>	<b>25,3</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,5</b>	<b>26,0</b>	<b>26,8</b>	<b>27,0</b>	<b>26,5</b>	<b>26,6</b>
	COD	T1	27,6	28,0	27,7	26,3	25,9	26,3	26,5	27,2	27,1	27,1	27,3	26,9	27,0
		T2	26,8	27,0	26,7	25,6	25,3	25,8	26,0	26,5	25,9	26,6	26,7	26,4	26,3
		<b>T</b>	<b>27,2</b>	<b>27,5</b>	<b>27,2</b>	<b>26,0</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>	<b>26,3</b>	<b>26,9</b>	<b>26,5</b>	<b>26,9</b>	<b>27,0</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>
	RSS	T1	27,8	28,9	27,7	26,2	25,7	26,0	27,0	27,2	27,1	28,1	27,5	26,9	26,6
		T2	26,3	26,4	26,2	25,1	24,7	25,2	25,4	25,8	25,6	26,0	26,2	26,0	25,8
		<b>T</b>	<b>27,1</b>	<b>27,7</b>	<b>27,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>26,5</b>	<b>26,4</b>	<b>27,1</b>	<b>26,9</b>	<b>26,5</b>	<b>26,2</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>425</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>	<b>431</b>	<b>432</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>435</b>	<b>438</b>	<b>439</b>	<b>440</b>	<b>441</b>	
Linha 5	RSU	T1	25,7	25,9	25,7	24,6	24,0	24,4	24,7	25,1	25,0	25,2	25,6	25,3	25,2
		T2	25,8	25,9	25,6	24,2	24,0	24,0	24,7	25,0	24,7	25,1	25,6	25,2	25,0
		<b>T</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,7</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>
	COD	T1	27,7	28,0	27,5	26,1	26,0	26,6	27,0	27,3	26,7	27,5	27,7	27,1	27,0
		T2	27,1	27,4	27,1	25,4	25,2	25,8	26,4	26,6	26,2	26,7	26,9	26,4	26,3
		<b>T</b>	<b>27,4</b>	<b>27,7</b>	<b>27,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>26,7</b>	<b>27,0</b>	<b>26,5</b>	<b>27,1</b>	<b>27,3</b>	<b>26,8</b>	<b>26,7</b>
	RSS	T1	27,6	26,4	26,0	25,6	25,7	25,0	25,4	26,5	25,8	25,9	26,1	25,9	25,9
		T2	25,6	25,9	25,6	24,8	24,3	24,6	25,0	25,3	25,0	25,4	25,6	25,4	25,3
		<b>T</b>	<b>26,6</b>	<b>26,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,2</b>	<b>25,0</b>	<b>24,8</b>	<b>25,2</b>	<b>25,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,7</b>	<b>25,9</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>412</b>	<b>413</b>	<b>414</b>	<b>415</b>	<b>418</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>422</b>	<b>425</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)



**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		05/11/04	08/11/04	09/11/04	10/11/04	11/11/04	12/11/04	15/11/04	16/11/04	17/11/04	18/11/04	19/11/04	22/11/04	23/11/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	26,3	23,9	23,0	23,0	22,5	24,4	22,0	21,4	24,2	23,8	25,7	23,2	22,2	
	T-8	23,3	19,4	19,6	21,5	21,8	23,5	20,9	20,4	22,2	20,9	22,1	20,1	20,2	
	<b>T</b>	<b>24,8</b>	<b>21,7</b>	<b>21,3</b>	<b>22,3</b>	<b>22,2</b>	<b>24,0</b>	<b>21,5</b>	<b>20,9</b>	<b>23,2</b>	<b>22,4</b>	<b>23,9</b>	<b>21,7</b>	<b>21,2</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	63,5	77,0	69,0	70,5	66,0	68,0	73,0	81,0	78,5	91,0	91,0	81,0	73,0	
	U. esq.	75,0	85,5	77,0	82,0	82,0	75,0	86,0	90,0	91,0	91,0	91,0	90,0	81,0	
	<b>U</b>	<b>69,3</b>	<b>81,3</b>	<b>73,0</b>	<b>76,3</b>	<b>74,0</b>	<b>71,5</b>	<b>79,5</b>	<b>85,5</b>	<b>84,8</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>85,5</b>	<b>77,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	28,0	27,8	25,8	26,5	26,8	25,8	27,5	27,1	26,6	26,1	26,1	25,5	25,1
		T2	26,7	26,5	25,5	25,4	25,9	25,5	26,6	25,9	25,3	25,2	24,9	24,3	24,0
		<b>T</b>	<b>27,4</b>	<b>27,2</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>25,7</b>	<b>27,1</b>	<b>26,5</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,5</b>	<b>24,9</b>	<b>24,6</b>
	COD	T1	26,7	26,6	25,9	25,6	26,0	26,6	26,7	26,0	25,7	25,6	25,4	24,5	24,3
		T2	25,9	25,9	25,0	24,6	25,2	25,7	25,7	25,0	24,5	24,3	24,1	23,8	23,5
		<b>T</b>	<b>26,3</b>	<b>26,3</b>	<b>25,5</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>
	RSS	T1	25,9	26,0	25,1	24,8	25,2	25,9	25,9	25,3	24,8	24,6	24,5	24,0	23,8
		T2	26,1	26,0	25,1	24,9	25,3	26,1	26,1	25,3	24,7	24,6	24,5	24,1	23,9
		<b>T</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>442</b>	<b>445</b>	<b>446</b>	<b>447</b>	<b>448</b>	<b>449</b>	<b>452</b>	<b>453</b>	<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>459</b>	<b>460</b>	
Linha 2	RSU	T1	26,6	25,7	26,0	25,5	25,6	26,1	26,5	26,0	25,3	25,5	25,7	24,6	24,3
		T2	25,3	26,1	24,7	24,3	24,4	25,1	25,4	24,9	24,2	24,3	24,1	23,6	23,3
		<b>T</b>	<b>26,0</b>	<b>25,9</b>	<b>25,4</b>	<b>24,9</b>	<b>25,0</b>	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>
	COD	T1	25,5	26,0	24,7	24,3	24,5	25,2	25,4	24,7	24,2	24,1	24,0	23,6	23,3
		T2	25,8	25,5	25,0	24,5	24,9	25,4	25,6	24,8	24,3	24,2	24,1	23,6	23,2
		<b>T</b>	<b>25,7</b>	<b>25,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>
	RSS	T1	25,7	26,6	25,3	24,8	25,0	25,6	25,9	25,3	24,9	24,7	24,5	24,0	23,7
		T2	25,5	25,4	24,8	24,8	25,0	25,6	25,9	25,2	24,8	24,4	24,2	23,9	23,7
		<b>T</b>	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>25,6</b>	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>24,9</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>429</b>	<b>432</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>435</b>	<b>436</b>	<b>439</b>	<b>440</b>	<b>441</b>	<b>442</b>	<b>443</b>	<b>446</b>	<b>447</b>	
Linha 3	RSU	T1	26,0	25,6	24,5	24,8	25,5	26,3	25,5	24,5	24,3	24,1	24,5	23,0	22,8
		T2	24,6	24,5	23,5	23,6	24,1	24,6	24,3	23,5	23,4	23,2	23,1	22,3	21,9
		<b>T</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,8</b>	<b>25,5</b>	<b>24,9</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>22,7</b>	<b>22,4</b>
	COD	T1	25,2	25,3	24,2	24,1	24,7	25,2	24,9	24,1	23,9	23,9	23,8	23,3	22,9
		T2	25,3	25,5	24,3	24,2	24,7	25,3	25,0	24,2	24,1	24,2	24,0	23,3	22,8
		<b>T</b>	<b>25,3</b>	<b>25,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>
	RSS	T1	26,0	26,0	24,6	24,9	25,3	26,1	25,3	24,6	24,4	24,5	24,5	23,5	23,1
		T2	25,6	24,9	23,8	24,2	24,9	25,8	24,8	24,0	23,8	23,7	23,7	23,1	22,9
		<b>T</b>	<b>25,8</b>	<b>25,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>25,1</b>	<b>26,0</b>	<b>25,1</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>416</b>	<b>419</b>	<b>420</b>	<b>421</b>	<b>422</b>	<b>423</b>	<b>426</b>	<b>427</b>	<b>428</b>	<b>429</b>	<b>430</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	
Linha 4	RSU	T1	26,4	26,4	25,4	25,1	25,7	26,8	26,4	25,5	24,9	25,0	24,8	24,4	24,1
		T2	26,9	27,3	26,3	25,8	26,2	26,8	27,1	26,0	25,3	25,4	25,4	25,3	24,9
		<b>T</b>	<b>26,7</b>	<b>26,9</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>26,8</b>	<b>26,8</b>	<b>25,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>
	COD	T1	27,0	27,0	26,2	25,8	26,3	26,9	27,3	26,0	25,8	25,9	25,4	25,0	24,6
		T2	26,3	26,4	25,4	25,3	25,8	26,4	26,3	25,7	25,2	25,3	25,0	24,4	24,1
		<b>T</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>	<b>26,7</b>	<b>26,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,2</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>
	RSS	T1	26,7	27,1	26,2	25,8	26,1	26,7	26,9	26,3	25,9	26,0	25,7	24,9	24,9
		T2	26,1	26,3	25,4	25,0	25,3	26,0	26,0	25,4	25,0	24,9	24,8	24,3	23,9
		<b>T</b>	<b>26,4</b>	<b>26,7</b>	<b>25,8</b>	<b>25,4</b>	<b>25,7</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>	<b>25,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>442</b>	<b>445</b>	<b>446</b>	<b>447</b>	<b>448</b>	<b>449</b>	<b>452</b>	<b>453</b>	<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>459</b>	<b>460</b>	
Linha 5	RSU	T1	25,3	25,6	24,7	24,3	24,6	25,2	25,4	24,5	24,3	24,1	24,2	23,7	23,2
		T2	25,2	25,4	24,5	24,0	24,4	25,1	25,2	23,5	23,4	23,2	23,9	23,4	23,1
		<b>T</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,2</b>
	COD	T1	27,0	27,4	26,3	25,9	26,4	27,1	27,0	24,1	23,9	23,9	25,4	24,7	24,3
		T2	26,7	27,1	25,8	25,6	26,0	26,7	26,5	24,2	24,1	24,2	25,2	24,5	24,1
		<b>T</b>	<b>26,9</b>	<b>27,3</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>26,2</b>	<b>26,9</b>	<b>26,8</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>
	RSS	T1	27,0	28,4	26,3	25,2	25,5	26,1	25,6	24,6	24,4	24,5	27,5	24,5	24,4
		T2	25,4	25,7	24,8	24,6	24,9	25,5		24,0	23,8	23,7	24,5	23,9	23,5
		<b>T</b>	<b>26,2</b>	<b>27,1</b>	<b>25,6</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>26,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,0</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>429</b>	<b>432</b>	<b>433</b>	<b>434</b>	<b>435</b>	<b>436</b>	<b>439</b>	<b>440</b>	<b>441</b>	<b>442</b>	<b>443</b>	<b>446</b>	<b>447</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		24/11/04	25/11/04	26/11/04	29/11/04	30/11/04	01/12/04	02/12/04	03/12/04	06/12/04	07/12/04	08/12/04	09/12/04	10/12/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,0	27,3	24,0	21,5	20,7	26,3	19,2	18,9	23,0	26,0	24,7	24,8	21,0	
	T-8	19,8	26,2	21,3	21,0	20,0	19,9	18,9	18,4	21,5	20,7	19,8	21,0	19,6	
	<b>T</b>	<b>20,9</b>	<b>26,8</b>	<b>22,7</b>	<b>21,3</b>	<b>20,4</b>	<b>23,1</b>	<b>19,1</b>	<b>18,7</b>	<b>22,3</b>	<b>23,4</b>	<b>22,3</b>	<b>22,9</b>	<b>20,3</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	73,0	51,0	70,5	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	75,0	91,0	86,5	91,0	86,5	
	U. esq.	81,0	58,0	82,0	91,0	91,0	91,0		91,0	82,0	91,0	91,0			
	<b>U</b>	<b>77,0</b>	<b>54,5</b>	<b>76,3</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>78,5</b>	<b>91,0</b>	<b>88,8</b>	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	24,9	25,4	25,8	26,9	26,3	25,0	25,1	25,0	26,1	26,2	26,1	26,4	26,3
		T2	24,1	24,2	24,7	26,0	25,4	24,7	24,2	23,3	25,2	25,0	25,1	25,1	24,9
		<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>26,5</b>	<b>25,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>
	COD	T1	24,6	24,4	24,8	26,6	25,7	24,7	24,1	23,6	26,1	27,4	26,3	26,3	25,9
		T2	23,3	23,5	23,9	26,6	24,6	23,9	23,2	22,4	24,3	24,4	24,2	24,3	24,2
		<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>26,6</b>	<b>25,2</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>
	RSS	T1	23,8	23,8	24,3	25,3	24,9	24,2	23,6	22,9	24,7	24,8	24,9	24,9	24,8
		T2	24,0	23,9	24,5	25,7	25,0	24,0	23,5	22,8	24,8	24,8	25,0	24,8	24,9
		<b>T</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,4</b>	<b>25,5</b>	<b>25,0</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>22,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>466</b>	<b>467</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	<b>473</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>	
Linha 2	RSU	T1	24,3	24,5	24,6	26,4	25,8	25,0	24,6	24,0	26,0	27,6	26,4	26,6	26,2
		T2	23,3	23,3	23,6	25,1	24,6	24,0	23,5	22,8	24,1	24,4	24,4	24,5	24,4
		<b>T</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>24,1</b>	<b>25,8</b>	<b>25,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>23,4</b>	<b>25,1</b>	<b>26,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,3</b>
	COD	T1	23,3	23,3	23,8	25,5	24,6	23,9	23,3	22,5	24,2	24,4	24,5	24,5	24,3
		T2	23,0	23,2	23,8	25,5	24,7	23,9	23,3	22,3	24,1	24,5	24,5	24,5	24,4
		<b>T</b>	<b>23,2</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,3</b>	<b>22,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>
	RSS	T1	23,6	23,8	24,0	25,4	24,8	24,3	23,7	23,1	24,3	24,6	24,6	24,7	24,6
		T2	23,5	23,6	23,9	25,0	24,6	24,2	23,3	22,9	24,3	24,2	24,2	24,7	24,4
		<b>T</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>24,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>448</b>	<b>449</b>	<b>450</b>	<b>453</b>	<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>457</b>	<b>460</b>	<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>464</b>	
Linha 3	RSU	T1	23,0	23,2	24,2	25,9	24,6	23,9	23,4	22,2	26,7	27,8	26,1	26,4	26,0
		T2	22,0	22,1	23,0	24,5	24,2	23,2	22,6	21,6	23,7	23,6	23,9	24,0	23,7
		<b>T</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>23,6</b>	<b>25,2</b>	<b>24,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,0</b>	<b>21,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>
	COD	T1	22,9	22,9	23,7	25,2	24,5	23,8	23,0	22,1	24,3	24,2	24,4	24,4	24,2
		T2	22,8	22,8	23,6	25,1	24,4	23,7	22,9	21,9	24,3	24,2	24,3	24,3	24,2
		<b>T</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>23,7</b>	<b>25,2</b>	<b>24,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,0</b>	<b>24,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,2</b>
	RSS	T1	23,1	23,7	24,3	25,5	24,7	23,6	22,8	22,0	24,5	24,5	24,6	24,8	24,5
		T2	23,1	23,6	24,3	25,2	24,1	23,0	22,5	21,7	24,5	24,2	24,3	24,6	24,0
		<b>T</b>	<b>23,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>25,4</b>	<b>24,4</b>	<b>23,3</b>	<b>22,7</b>	<b>21,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>24,3</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>435</b>	<b>436</b>	<b>437</b>	<b>440</b>	<b>441</b>	<b>442</b>	<b>443</b>	<b>444</b>	<b>447</b>	<b>448</b>	<b>449</b>	<b>450</b>	<b>451</b>	
Linha 4	RSU	T1	24,1	24,3	24,9	26,3	25,3	24,4	23,8	23,0	25,6	25,8	25,8	25,6	25,3
		T2	24,9	25,0	25,5	27,0	26,0	25,5	24,4	23,5	26,3	26,5	26,6	26,6	25,8
		<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>26,7</b>	<b>25,7</b>	<b>25,0</b>	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,6</b>
	COD	T1	24,5	24,8	25,3	26,6	26,0	25,2	24,8	22,9	26,0	25,9	26,7	26,2	25,5
		T2	24,0	24,1	24,7	26,2	25,6	24,9	24,2	23,0	25,0	25,4	25,5	25,4	25,2
		<b>T</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>25,0</b>	<b>26,4</b>	<b>25,8</b>	<b>25,1</b>	<b>24,5</b>	<b>23,0</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>25,4</b>
	RSS	T1	24,6	24,9	25,2	26,7	26,1	25,2	24,5	24,1	26,5	26,6	26,9	27,2	26,6
		T2	23,9	23,9	24,4	25,9	25,2	24,6	23,9	23,2	25,2	25,0	25,1	25,1	24,9
		<b>T</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>26,3</b>	<b>25,7</b>	<b>24,9</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>25,9</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>25,8</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>466</b>	<b>467</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	<b>473</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>	
Linha 5	RSU	T1	23,1	23,2	23,6	25,2	24,7	24,1	23,5	22,7	24,3	24,5	24,6	24,5	24,4
		T2	22,9	23,0	23,5	25,0	24,6	23,8	23,0	22,2	24,0	24,3	24,5	24,4	24,3
		<b>T</b>	<b>23,0</b>	<b>23,1</b>	<b>23,6</b>	<b>25,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>
	COD	T1	24,2	24,3	24,9	26,9	26,3	25,4	24,7	23,6	26,0	26,2	26,3	26,3	26,0
		T2	23,9	23,9	24,6	26,6	26,0	25,2	24,5	23,4	25,7	26,0	26,0	25,8	25,6
		<b>T</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,8</b>	<b>26,8</b>	<b>26,2</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>23,5</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>
	RSS	T1	24,0	24,1	24,3	25,8	28,4	24,6	25,3	23,6	24,9	25,1	25,2	25,4	25,4
		T2	23,3	23,5	23,8	25,3	25,0	24,3	23,7	22,9	24,3	24,5	24,3	24,6	24,4
		<b>T</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,1</b>	<b>25,6</b>	<b>26,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>23,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>448</b>	<b>449</b>	<b>450</b>	<b>453</b>	<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>457</b>	<b>460</b>	<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>464</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		13/12/04	14/12/04	15/12/04	16/12/04	17/12/04	20/12/04	21/12/04	22/12/04	23/12/04	24/12/04	27/12/04	28/12/04	29/12/04	
Temp. amb. [°C]	T-7	20,0	23,7	22,9	21,0	22,0	24,5	23,9	23,3	20,1	21,8	23,0	21,8	20,0	
	T-8	19,2	22,4	21,5	20,8	21,8	21,2	20,0	18,4	18,3	19,5	22,2	22,2	20,9	
	<b>T</b>	<b>19,6</b>	<b>23,1</b>	<b>22,2</b>	<b>20,9</b>	<b>21,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,0</b>	<b>20,9</b>	<b>19,2</b>	<b>20,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,0</b>	<b>20,5</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	91,0	82,0	86,5	86,5	83,0	91,0	91,0	90,0	90,0		87,0	82,0	82,0	
	U. esq.	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0						86,5	91,0	91,0	
	<b>U</b>	<b>91,0</b>	<b>86,5</b>	<b>88,8</b>	<b>88,8</b>	<b>87,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>90,0</b>	<b>90,0</b>		<b>86,8</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	
Linha 1	RSU	T1	23,5	24,9	25,0	25,1	27,1	25,0	24,9	23,9	24,1	22,7	24,9	27,3	25,7
		T2	23,4	23,4	23,9	24,0	24,2	24,0	23,8	23,4	22,7	22,3	24,0	24,6	24,9
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,4</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,5</b>	<b>24,5</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>
	COD	T1	24,5	24,8	25,3	25,4	28,0	27,2	25,0	24,3	23,7	23,2	24,5	25,6	25,8
		T2	22,5	22,5	23,0	23,3	23,5	23,7	23,6	23,0	22,4	21,8	23,5	24,1	24,5
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>25,8</b>	<b>25,5</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,1</b>	<b>22,5</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>
	RSS	T1	23,3	23,4	23,8	24,0	24,4	24,3	24,1	23,8	23,1	22,5	24,0	24,6	24,8
		T2	23,2	23,4	23,8	24,0	24,3	24,2	24,0	23,6	23,0	22,4	24,1	24,8	24,9
		<b>T</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,1</b>	<b>22,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>480</b>	<b>481</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	<b>484</b>	<b>487</b>	<b>488</b>	<b>489</b>	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>494</b>	<b>495</b>	<b>496</b>	
Linha 2	RSU	T1	24,9	25,4	25,9	25,5	27,0	27,2	25,1	24,6	23,1	23,6	24,8	26,0	25,8
		T2	23,1	22,9	23,2	23,5	23,7	23,7	23,5	23,2	22,9	22,2	23,4	24,0	24,3
		<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>	<b>24,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>24,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>
	COD	T1	22,9	22,8	23,4	23,6	23,9	23,9	23,7	23,4	22,7	22,2	23,8	24,4	24,7
		T2	22,9	22,8	23,3	23,4	23,8	23,9	23,5	23,2	22,5	22,2	23,7	24,2	24,4
		<b>T</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>23,8</b>	<b>24,3</b>	<b>24,6</b>
	RSS	T1	23,4	23,3	23,7	23,8	24,1	24,2	24,0	23,7	23,2	22,7	23,7	24,3	24,7
		T2	23,6	23,0	23,5	23,7	23,9	24,0	23,9	23,5	22,9	22,6	23,4	24,1	24,5
		<b>T</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>24,0</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,1</b>	<b>22,7</b>	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>24,6</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>467</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	<b>471</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>	<b>478</b>	<b>481</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	
Linha 3	RSU	T1	23,3	24,7	25,3	25,1	26,2	27,3	24,4	23,9	22,7	22,6	24,9	25,4	25,6
		T2	22,3	22,5	22,8	23,0	23,2	23,0	22,8	22,6	21,7	21,6	23,4	23,6	23,7
		<b>T</b>	<b>22,8</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>22,2</b>	<b>22,1</b>	<b>24,2</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>
	COD	T1	23,0	22,9	23,3	23,6	23,7	23,5	23,4	23,1	22,2	22,0	24,1	24,1	24,2
		T2	22,4	22,8	23,2	23,5	23,6	23,4	23,2	22,9	22,1	21,7	23,7	23,8	24,1
		<b>T</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,0</b>	<b>22,2</b>	<b>21,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,0</b>	<b>24,2</b>
	RSS	T1	23,1	23,4	23,5	23,9	24,2	24,0	23,9	23,3	22,3	22,3	24,3	24,6	24,5
		T2	22,6	23,1	23,4	23,6	24,1	23,4	23,9	22,8	21,8	21,6	24,4	24,6	24,3
		<b>T</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,1</b>	<b>22,1</b>	<b>22,0</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>
<b>Tempo dias]</b>		<b>454</b>	<b>455</b>	<b>456</b>	<b>457</b>	<b>458</b>	<b>461</b>	<b>462</b>	<b>463</b>	<b>464</b>	<b>465</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	
Linha 4	RSU	T1	23,5	23,5	24,3	24,5	25,0	24,9	24,6	24,1	23,3	22,7	24,8	25,4	25,7
		T2	24,5	24,2	25,0	25,2	25,7	25,6	25,4	25,0	24,1	23,6	25,5	25,8	26,6
		<b>T</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>
	COD	T1	25,4	24,1	25,0	24,9	25,7	25,3	25,1	25,1	24,2		27,0	25,8	26,4
		T2	23,8	23,5	24,0	24,3	24,6	24,8	24,6	24,2	23,4	22,9	24,3	24,9	25,2
		<b>T</b>	<b>24,6</b>	<b>23,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>25,7</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>
	RSS	T1	25,0	25,4	25,8	26,0	28,6	27,8	25,8	25,1	24,5	24,1	25,2	26,0	25,9
		T2	23,5	23,5	23,8	24,0	24,3	24,3	24,1	24,0	23,2	22,8	24,0	24,6	24,7
		<b>T</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,0</b>	<b>26,5</b>	<b>26,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>24,6</b>	<b>25,3</b>	<b>25,3</b>
<b>Tempo dias]</b>		<b>480</b>	<b>481</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	<b>484</b>	<b>487</b>	<b>488</b>	<b>489</b>	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>494</b>	<b>495</b>	<b>496</b>	
Linha 5	RSU	T1	22,9	22,3	23,3	23,5	23,8	23,9	23,7	23,4	22,7	22,3	23,5	24,1	24,3
		T2	23,4	22,7	23,2	23,4	23,8	23,9	23,7	23,3	22,5	22,0	23,4	24,1	24,3
		<b>T</b>	<b>23,2</b>	<b>22,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>22,6</b>	<b>22,2</b>	<b>23,5</b>	<b>24,1</b>	<b>24,3</b>
	COD	T1	24,8	24,4	24,8	25,0	25,2	25,0	24,9	24,5	23,6	23,2	25,1	25,4	25,6
		T2	24,3	24,1	24,5	24,0	24,9	24,7	24,5	24,2	23,4	22,8	24,6	25,2	25,7
		<b>T</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,0</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>
	RSS	T1	24,0	24,6	24,2	25,5	25,0	27,8	24,6	24,2	23,4	23,6	24,2	24,3	25,5
		T2	23,3	23,1	23,5	23,8	24,8	24,0	23,9	23,5	22,9	22,3	23,4	24,1	24,6
		<b>T</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>23,8</b>	<b>24,2</b>	<b>25,1</b>
<b>Tempo dias]</b>		<b>467</b>	<b>468</b>	<b>469</b>	<b>470</b>	<b>471</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>	<b>478</b>	<b>481</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		30/12/04	31/12/04	03/01/05	04/01/05	05/01/05	06/01/05	07/01/05	10/01/05	11/01/05	12/01/05	13/01/05	14/01/05	17/01/05	
Temp. amb. [°C]	T-7	22,1	24,0	22,3	21,4	21,0	22,0	22,9						25,4	
	T-8	21,9	21,7	20,9	20,3	19,2	21,5	21,6	22,4	22,8	21,6	21,4	21,4	21,7	
	<b>T</b>	<b>22,0</b>	<b>22,9</b>	<b>21,6</b>	<b>20,9</b>	<b>20,1</b>	<b>21,8</b>	<b>22,3</b>	<b>22,4</b>	<b>22,8</b>	<b>21,6</b>	<b>21,4</b>	<b>21,4</b>	<b>23,6</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	86,5	91,0	77,0	82,0	86,5	78,5	82,0	78,5	83,0	91,0	86,5	78,0	91,0	
	U. esq.	91,0	91,0	91,0	91,0		91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0		
	<b>U</b>	<b>88,8</b>	<b>91,0</b>	<b>84,0</b>	<b>86,5</b>	<b>86,5</b>	<b>84,8</b>	<b>86,5</b>	<b>84,8</b>	<b>87,0</b>	<b>91,0</b>	<b>88,8</b>	<b>84,5</b>	<b>91,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	22,7	26,1	25,2	25,4	25,1	24,9	24,8	27,6	28,5	24,9	23,9	25,8	26,3
		T2	24,8	24,7	23,9	24,0	23,9	23,5	23,7	24,7	25,2	25,4	24,7	24,6	25,2
		<b>T</b>	<b>23,8</b>	<b>25,4</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>26,2</b>	<b>26,9</b>	<b>25,2</b>	<b>24,3</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>
	COD	T1	25,8	26,6	25,6	25,0	25,3	25,7	24,9	25,8	26,3	28,0	26,6	26,7	26,7
		T2	24,1	24,3	23,6	23,7	23,5	23,0	23,2	24,3	24,6	24,9	23,6	24,1	24,7
		<b>T</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,5</b>	<b>26,5</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,7</b>
	RSS	T1	24,8	24,8	24,2	24,1	24,1	23,8	23,9	24,9	25,3	25,4	24,8	24,7	25,3
		T2	24,9	24,8	24,0	24,1	24,0	23,7	23,8	25,0	25,5	25,5	24,8	24,8	25,5
		<b>T</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,1</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,4</b>
<b>Tempo dias]</b>		<b>497</b>	<b>498</b>	<b>501</b>	<b>502</b>	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>508</b>	<b>509</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>515</b>	
Linha 2	RSU	T1	26,3	27,1	26,1	25,4	25,3	26,3	25,3	26,0	26,3	26,1	27,0	27,0	26,7
		T2	24,2	24,4	23,9	23,7	23,8	23,4	23,6	24,4	24,8	24,8	24,3	24,1	24,7
		<b>T</b>	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>
	COD	T1	24,6	24,7	24,1	24,0	24,0	23,7	23,9	25,0	25,3	25,5	24,8	24,6	25,3
		T2	24,4	24,4	23,8	23,8	23,9	23,6	23,6	24,8	25,1	25,3	24,7	24,4	25,2
		<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,0</b>	<b>23,9</b>	<b>24,0</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,5</b>	<b>25,3</b>
	RSS	T1	24,6	24,7	24,3	24,1	24,0	23,7	23,8	24,7	25,1	25,3	24,9	24,7	25,0
		T2	24,4	24,4	24,0	23,7	23,7	23,6	23,7	24,4	24,8	25,1	24,6	24,4	25,0
		<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>
<b>Tempo dias]</b>		<b>484</b>	<b>485</b>	<b>488</b>	<b>489</b>	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>492</b>	<b>495</b>	<b>496</b>	<b>497</b>	<b>498</b>	<b>499</b>	<b>502</b>	
Linha 3	RSU	T1	25,7	25,5	24,7	24,5	24,4	24,1	24,7	26,0	25,8	25,6	26,9	26,6	26,4
		T2	23,7	23,7	22,7	22,9	23,0	22,5	22,9	24,1	24,3	24,4	23,7	23,4	24,5
		<b>T</b>	<b>24,7</b>	<b>24,6</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,3</b>	<b>23,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,3</b>	<b>25,0</b>	<b>25,5</b>
	COD	T1	24,2	24,1	23,5	23,6	23,7	23,3	23,5	24,8	24,9	24,8	24,1	24,0	24,9
		T2	24,0	23,9	23,3	23,3	23,5	23,1	23,2	24,5	24,7	24,7	24,1	23,9	24,8
		<b>T</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>23,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,2</b>	<b>23,4</b>	<b>24,7</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,1</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>
	RSS	T1	24,4	24,5	23,5	23,9	23,9	23,4	23,7	25,0	25,3	25,3	24,6	24,4	25,3
		T2	24,2	24,0	23,2	23,6	23,4	23,0	23,6	24,8	25,1	24,9	23,8	24,2	25,0
		<b>T</b>	<b>24,3</b>	<b>24,3</b>	<b>23,4</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>	<b>23,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>25,2</b>
<b>Tempo dias]</b>		<b>471</b>	<b>472</b>	<b>475</b>	<b>476</b>	<b>477</b>	<b>478</b>	<b>479</b>	<b>482</b>	<b>483</b>	<b>484</b>	<b>485</b>	<b>486</b>	<b>489</b>	
Linha 4	RSU	T1	25,6	25,4	24,8	24,7	24,6	24,1	24,3	25,7	26,0	26,2	25,4	25,2	25,9
		T2	26,1	26,3	25,6	25,5	25,2	24,9	25,1	26,3	26,2	26,9	26,1	25,9	26,3
		<b>T</b>	<b>25,9</b>	<b>25,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>26,0</b>	<b>26,1</b>	<b>26,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>
	COD	T1		26,0	25,7	25,2	25,1	25,0	25,3	26,7	27,2	26,8	25,7	25,8	26,3
		T2	25,2	25,4	24,4	24,5	24,5	24,1	24,3	25,4	25,6	25,8	25,2	25,0	25,8
		<b>T</b>	<b>25,2</b>	<b>25,7</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,6</b>	<b>24,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,4</b>	<b>26,3</b>	<b>25,5</b>	<b>25,4</b>	<b>26,1</b>
	RSS	T1	26,2	24,7	25,8	25,5	25,7	25,8	26,2	26,2	27,0	24,8	27,1	27,1	28,1
		T2	24,8	24,7	24,1	24,2	24,1	23,9	23,9	24,9	25,3	25,5	25,0	24,6	25,2
		<b>T</b>	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>25,1</b>	<b>25,6</b>	<b>26,2</b>	<b>25,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,9</b>	<b>26,7</b>
<b>Tempo dias]</b>		<b>497</b>	<b>498</b>	<b>501</b>	<b>502</b>	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>508</b>	<b>509</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>515</b>	
Linha 5	RSU	T1	24,2	24,2	23,7	23,6	23,5	23,4	23,4	24,4	24,8	24,9	24,3	24,1	24,6
		T2	24,1	24,1	23,6	23,4	23,4	23,2	23,3	24,4	24,7	24,9	24,2	24,1	24,7
		<b>T</b>	<b>24,2</b>	<b>24,2</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>23,4</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>
	COD	T1	25,5	25,5	24,7	24,7	24,7	24,4	24,6	25,9	26,0	26,1	25,2	25,0	25,6
		T2	25,4	25,1	24,4	24,4	24,5	24,1	24,3	25,6	25,9	25,9	25,1	24,8	25,2
		<b>T</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>
	RSS	T1			24,4	25,1	27,2	24,1	24,1	25,2	25,4	24,7	25,1	25,2	25,3
		T2	24,5	24,6	23,8	23,8	23,8	23,5	23,6	24,4	24,8	24,8	25,1	24,4	24,9
		<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,5</b>	<b>25,5</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>24,8</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,9</b>	<b>24,8</b>	<b>25,1</b>
<b>Tempo dias]</b>		<b>484</b>	<b>485</b>	<b>488</b>	<b>489</b>	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>492</b>	<b>495</b>	<b>496</b>	<b>497</b>	<b>498</b>	<b>499</b>	<b>502</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		18/01/05	19/01/05	20/01/05	21/01/05	24/01/05	25/01/05	26/01/05	27/01/05	28/01/05	31/01/05	01/02/05	02/02/05	03/02/05		
Temp. amb. [°C]	T-7	25,5	22,7	25,8	26,3	29,7	24,4	29,7			20,8	24,1	19,7			
	T-8	21,3	21,2	24,7	22,9	26,5	20,9	26,0	21,2	20,1	20,0	23,2	18,9	21,3		
	<b>T</b>	<b>23,4</b>	<b>22,0</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>28,1</b>	<b>22,7</b>	<b>27,9</b>	<b>21,2</b>	<b>20,1</b>	<b>20,4</b>	<b>23,7</b>	<b>19,3</b>	<b>21,3</b>		
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	91,0	91,0	80,0	83,0	70,0	87,0	76,0	82,0	81,0	91,0	75,0	90,0	82,0		
	U. esq.			88,0		73,5	91,0	84,0				82,0		91,0		
	<b>U</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>84,0</b>	<b>83,0</b>	<b>71,8</b>	<b>89,0</b>	<b>80,0</b>	<b>82,0</b>	<b>81,0</b>	<b>91,0</b>	<b>78,5</b>	<b>90,0</b>	<b>86,5</b>		
Linha 1	RSU	T1	25,6	25,4	24,7	25,8	26,4	27,0	26,7	26,6	26,2	25,4	26,5	24,1	23,6	
		T2	24,7	24,2	23,5	24,1	25,4	25,7	25,8	25,7	24,6	24,4	24,0	23,4	22,6	
		<b>T</b>	<b>25,2</b>	<b>24,8</b>	<b>24,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,9</b>	<b>26,4</b>	<b>26,3</b>	<b>26,2</b>	<b>25,4</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,1</b>	
	COD	T1	26,8	25,9	25,2	26,0	26,5	26,8	27,1	29,4	27,3	26,6	26,0	25,3	24,5	
		T2	24,3	24,0	23,3	23,5	24,8	25,2	25,3	25,3	24,7	24,1	23,6	23,1	22,3	
		<b>T</b>	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>	<b>24,3</b>	<b>24,8</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>27,4</b>	<b>26,0</b>	<b>25,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,4</b>	
	RSS	T1	24,9	24,5	23,9	24,2	25,4	25,7	26,0	25,8	25,1	23,8	24,2	23,8	23,1	
		T2	25,0	24,2	23,8	24,2	25,5	25,7	26,0	25,9	25,0	23,6	24,1	23,7	23,0	
		<b>T</b>	<b>25,0</b>	<b>24,4</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,7</b>	<b>26,0</b>	<b>25,9</b>	<b>25,1</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>23,8</b>	<b>23,1</b>	
Tempo [dias]	<b>516</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>	<b>522</b>	<b>523</b>	<b>524</b>	<b>525</b>	<b>526</b>	<b>529</b>	<b>530</b>	<b>531</b>	<b>532</b>			
Linha 2	RSU	T1	27,1	26,4	26,0	24,1	27,1	27,2	27,6	30,2	27,2	26,2	27,1	26,0	25,4	
		T2	24,7	24,2	23,0	23,6	25,1	25,3	25,6	25,6	25,1	23,5	24,1	23,7	23,1	
		<b>T</b>	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>24,5</b>	<b>23,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,3</b>	<b>26,6</b>	<b>27,9</b>	<b>26,2</b>	<b>24,9</b>	<b>25,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,3</b>	
	COD	T1	25,0	24,6	24,0	24,3	25,7	26,0	26,2	26,2	25,3	24,1	24,4	23,9	23,2	
		T2	24,9	24,6	23,8	24,3	25,4	25,9	26,1	26,0	25,0	24,0	24,2	23,7	23,1	
		<b>T</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>23,9</b>	<b>24,3</b>	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,3</b>	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>	
	RSS	T1	24,9	24,5	24,0	24,0	25,2	25,4	25,7	25,7	25,1	24,4	24,1	23,7	23,2	
		T2	24,7	24,3	23,0	23,8	25,1	25,2	25,6	25,4	24,8	25,6	23,9	23,4	22,9	
		<b>T</b>	<b>24,8</b>	<b>24,4</b>	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,0</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,1</b>	
Tempo [dias]	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>506</b>	<b>509</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>513</b>	<b>516</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>			
Linha 3	RSU	T1	25,8	25,3	25,0	26,1	27,0	27,2	27,1	26,6	25,2	26,4	25,3	24,7	24,1	
		T2	23,8	23,5	23,0	23,6	24,8	25,2	25,1	24,9	23,6	23,2	23,3	22,6	22,2	
		<b>T</b>	<b>24,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>	<b>25,9</b>	<b>26,2</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,3</b>	<b>23,7</b>	<b>23,2</b>	
	COD	T1	24,3	24,0	23,3	24,1	25,3	25,7	25,6	25,4	24,1	23,7	23,8	23,2	22,6	
		T2	24,2	23,8	23,1	23,9	25,1	25,5	25,3	25,2	24,1	23,6	23,8	23,1	22,5	
		<b>T</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,2</b>	<b>24,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>	<b>22,6</b>	
	RSS	T1	24,6	24,3	23,9	24,3	25,8	26,0	26,0	25,5	24,1	23,8	24,1	23,4	22,8	
		T2	24,1	23,6	23,3	24,0	25,8	25,8	25,7	25,1	23,7	23,3	23,7	22,7	22,0	
		<b>T</b>	<b>24,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>24,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>25,9</b>	<b>25,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>23,1</b>	<b>22,4</b>	
Tempo [dias]	<b>490</b>	<b>491</b>	<b>492</b>	<b>493</b>	<b>496</b>	<b>497</b>	<b>498</b>	<b>499</b>	<b>500</b>	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>506</b>			
Linha 4	RSU	T1	25,0	24,9	24,2	24,7	26,4	26,8	26,8	26,6	26,1	24,6	24,7	24,1	23,3	
		T2	26,1	25,8	25,1	25,2	27,0	27,3	27,7	27,3	25,4	24,3	25,5	24,9	24,2	
		<b>T</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>26,7</b>	<b>27,1</b>	<b>27,3</b>	<b>27,0</b>	<b>25,8</b>	<b>24,5</b>	<b>25,1</b>	<b>24,5</b>	<b>23,8</b>	
	COD	T1	25,7	27,5		25,5	26,8	27,2			26,9	25,7	24,2	25,2	24,5	23,7
		T2	25,1	24,7	24,3	24,7	26,1	26,4	26,4	26,2	25,1	23,7	24,5	23,7	23,0	
		<b>T</b>	<b>25,4</b>	<b>26,1</b>	<b>24,3</b>	<b>25,1</b>	<b>26,5</b>	<b>26,8</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>25,4</b>	<b>24,0</b>	<b>24,9</b>	<b>24,1</b>	<b>23,4</b>	
	RSS	T1	27,0	26,5	25,6	26,2	27,2	27,8	27,7	27,7	27,6	27,2	26,7	26,0	25,1	
		T2	24,9	24,5	23,9	24,3	25,5	25,5	25,8	25,7	25,1	24,0	24,2	23,6	22,6	
		<b>T</b>	<b>26,0</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>26,4</b>	<b>26,7</b>	<b>26,8</b>	<b>26,7</b>	<b>26,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>24,8</b>	<b>23,9</b>	
Tempo [dias]	<b>516</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>	<b>522</b>	<b>523</b>	<b>524</b>	<b>525</b>	<b>526</b>	<b>529</b>	<b>530</b>	<b>531</b>	<b>532</b>			
Linha 5	RSU	T1	24,5	24,2	23,7	23,9	25,0	25,3	25,5	25,5	24,7	24,4	23,9	23,6	23,3	
		T2	24,4	24,0	23,5	23,7	25,1	25,4	25,7	25,5	24,5	24,2	23,9	23,5	23,2	
		<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,3</b>	<b>23,9</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	
	COD	T1	25,2	24,9	24,3	24,8	26,3	25,6	26,7	26,5	25,0	24,1	24,8	24,2	23,6	
		T2	24,9	24,8	24,2	24,5	26,1	26,7	26,5	26,3	25,3	23,8	24,5	24,0	23,4	
		<b>T</b>	<b>25,1</b>	<b>24,9</b>	<b>24,3</b>	<b>24,7</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>26,6</b>	<b>26,4</b>	<b>25,2</b>	<b>24,0</b>	<b>24,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,5</b>	
	RSS	T1		24,8		25,3	25,8	27,1	26,4	26,2	25,3		24,5	24,1	23,4	
		T2	24,5	24,1	23,7	23,9	25,2	25,4	25,7	25,4	24,4	23,9	23,9	23,0	23,7	
		<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>24,5</b>	<b>23,7</b>	<b>24,6</b>	<b>25,5</b>	<b>26,3</b>	<b>26,1</b>	<b>25,8</b>	<b>24,9</b>	<b>23,9</b>	<b>24,2</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	
Tempo [dias]	<b>503</b>	<b>504</b>	<b>505</b>	<b>506</b>	<b>509</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>513</b>	<b>516</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>			

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		04/02/05	07/02/05	08/02/05	09/02/05	10/02/05	11/02/05	14/02/05	15/02/05	16/02/05	17/02/05	18/02/05	21/02/05	22/02/05	
Temp. amb. [°C]	T-7					19,0		22,3					24,6	23,3	
	T-8	26,0	18,4	20,3	19,7	18,5	20,3	21,3	22,1	23,8	22,2	23,4	22,2	22,5	
	T	<b>26,0</b>	<b>18,4</b>	<b>20,3</b>	<b>19,7</b>	<b>18,8</b>	<b>20,3</b>	<b>21,8</b>	<b>22,1</b>	<b>23,8</b>	<b>22,2</b>	<b>23,4</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	62,0	76,0	65,0	64,0	81,0	77,0	82,0	82,0	75,5	82,0	83,0	78,0	70,5	
	U. esq.	69,0	90,0	77,0	77,0	90,0	81,0	91,0	86,5	79,0	91,0	91,0	82,0	82,0	
	U	<b>65,5</b>	<b>83,0</b>	<b>71,0</b>	<b>70,5</b>	<b>85,5</b>	<b>79,0</b>	<b>86,5</b>	<b>84,3</b>	<b>77,3</b>	<b>86,5</b>	<b>87,0</b>	<b>80,0</b>	<b>76,3</b>	
Linha 1	RSU	T1	24,3				23,8	24,1	24,7		26,5			26,1	
		T2	23,4	23,8	23,2	23,0	22,8	22,5	24,6	24,9	25,4	25,6	25,7	25,0	
		T	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>23,3</b>	<b>23,3</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>
	COD	T1	24,4	24,7	23,7	23,3	23,7	23,6	26,1	25,7	26,0	27,0	27,6	25,1	25,3
		T2	22,9	23,4	22,8	22,5	22,2	22,1	24,0	24,2	24,7	24,9	25,2	24,5	24,3
		T	<b>23,7</b>	<b>24,1</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>
	RSS	T1	23,6	24,1	23,6	23,3	23,1	23,0	24,7	25,0	25,5	25,8	25,8	25,2	25,1
		T2	23,5	24,1	23,5	23,2	23,1	22,9	24,7	25,0	25,6	25,8	25,8	25,4	25,1
		T	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>23,0</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>
Tempo [dias]	<b>533</b>	<b>536</b>	<b>537</b>	<b>538</b>	<b>539</b>	<b>540</b>	<b>543</b>	<b>544</b>	<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>550</b>	<b>551</b>		
Linha 2	RSU	T1	25,3	25,5	24,6	24,1	24,7	24,5	25,8	26,8	26,7	27,5		27,1	25,7
		T2	23,5	24,1	23,6	23,2	23,1	22,9	24,6	24,7	25,3	25,5	25,8	25,2	25,2
		T	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>26,5</b>	<b>25,8</b>	<b>26,2</b>	<b>25,5</b>
	COD	T1	23,9	24,5	23,8	23,5	23,4	23,2	25,1	25,3	25,9	26,1	26,3	25,5	23,7
		T2	23,7	24,3	23,6	23,3	23,1	23,0	24,3	25,2	25,7	26,0	26,1	25,3	25,4
		T	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>23,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,2</b>	<b>25,4</b>	<b>24,6</b>
	RSS	T1	23,6	24,1	23,7	23,4	23,2	23,0	24,5	24,8	25,2	25,5	25,7	25,1	25,1
		T2	23,2	23,8	23,5	23,2	23,0	22,8	24,4	24,6	25,0	25,3	25,5	24,8	24,6
		T	<b>23,4</b>	<b>24,0</b>	<b>23,6</b>	<b>23,3</b>	<b>23,1</b>	<b>22,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>
Tempo [dias]	<b>520</b>	<b>523</b>	<b>524</b>	<b>525</b>	<b>526</b>	<b>527</b>	<b>530</b>	<b>531</b>	<b>532</b>	<b>533</b>	<b>534</b>	<b>537</b>	<b>538</b>		
Linha 3	RSU	T1	24,9	24,4	23,4	23,0	23,5	24,2	26,0	27,1	27,5		27,8	27,5	
		T2	23,0	23,2	22,4	22,3	22,3	22,4	24,1	24,5	25,2	25,3	25,7	25,1	25,4
		T	<b>24,0</b>	<b>23,8</b>	<b>22,9</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,3</b>	<b>25,1</b>	<b>25,8</b>	<b>26,4</b>	<b>26,4</b>	<b>25,7</b>	<b>26,5</b>	<b>26,5</b>
	COD	T1	23,5	23,7	23,0	22,9	22,8	22,8	24,7	24,9	25,4	25,6	25,7	25,3	25,4
		T2	23,4	23,7	23,0	22,9	22,4	22,7	24,7	24,9	25,5	25,6	25,8	25,4	25,3
		T	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>22,6</b>	<b>22,8</b>	<b>24,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>
	RSS	T1	24,0	23,6	23,2	23,1	23,1	22,8	24,7	25,0	25,4	25,5	25,7	25,3	25,2
		T2	23,6	23,2	22,6	22,6	22,4	22,4	24,3	24,8	25,3	25,3	25,2	24,6	24,5
		T	<b>23,8</b>	<b>23,4</b>	<b>22,9</b>	<b>22,9</b>	<b>22,8</b>	<b>22,6</b>	<b>24,5</b>	<b>24,9</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>	<b>25,0</b>	<b>24,9</b>
Tempo [dias]	<b>507</b>	<b>510</b>	<b>511</b>	<b>512</b>	<b>513</b>	<b>514</b>	<b>517</b>	<b>518</b>	<b>519</b>	<b>520</b>	<b>521</b>	<b>524</b>	<b>525</b>		
Linha 4	RSU	T1	24,3	24,6	24,2	23,9	23,7	23,3	25,4	25,6	26,4	26,6	26,6	25,8	25,9
		T2	24,9	25,2	25,0	24,8	24,5	24,1	25,6	26,1	26,7	27,1	27,3	26,6	26,5
		T	<b>24,6</b>	<b>24,9</b>	<b>24,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,1</b>	<b>23,7</b>	<b>25,5</b>	<b>25,9</b>	<b>26,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>
	COD	T1		25,0		24,1	26,3	23,6	24,6	25,6	26,2	26,5	26,7	27,7	
		T2	23,8	24,1	23,4	23,2	23,1	23,0	24,8	24,9	25,5	25,8	25,9	25,1	25,1
		T	<b>23,8</b>	<b>24,6</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>24,7</b>	<b>23,3</b>	<b>24,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,9</b>	<b>26,2</b>	<b>26,3</b>	<b>26,4</b>	<b>25,1</b>
	RSS	T1	24,8	25,0	24,2	23,8	24,4	24,0	26,5	26,0	26,3		27,7	27,0	25,7
		T2	23,5	23,8	23,4	23,1	23,0	22,9	24,4	24,7	24,8	25,5	25,7	25,0	24,9
		T	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,7</b>	<b>23,5</b>	<b>25,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,5</b>	<b>26,7</b>	<b>26,0</b>	<b>25,3</b>
Tempo [dias]	<b>533</b>	<b>536</b>	<b>537</b>	<b>538</b>	<b>539</b>	<b>540</b>	<b>543</b>	<b>544</b>	<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>550</b>	<b>551</b>		
Linha 5	RSU	T1	23,5	24,0	23,6	23,2	23,1	23,0	24,6	24,8	25,3	25,6	25,8	25,1	25,1
		T2	23,4	24,0	23,4	23,2	22,9	22,7	24,4	24,8	25,3	25,5	25,6	24,9	25,0
		T	<b>23,5</b>	<b>24,0</b>	<b>23,5</b>	<b>23,2</b>	<b>23,0</b>	<b>22,9</b>	<b>24,5</b>	<b>24,8</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,1</b>
	COD	T1	24,4	24,9	24,3	24,0	23,8	23,6	25,6	26,0	26,4	26,7	26,9	26,4	26,5
		T2	24,2	24,7	24,0	23,7	23,7	23,4	25,2	25,5	25,8	26,4	26,5	25,9	25,9
		T	<b>24,3</b>	<b>24,8</b>	<b>24,2</b>	<b>23,9</b>	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>25,4</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,6</b>	<b>26,7</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>
	RSS	T1	24,6		24,0		23,3	23,1	24,8	24,8	26,1			27,1	
		T2	23,2	23,5	23,1	22,8	22,6	22,5	24,0	24,3	25,4	25,1	25,3	24,7	24,5
		T	<b>23,9</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,0</b>	<b>22,8</b>	<b>24,4</b>	<b>24,6</b>	<b>25,8</b>	<b>25,1</b>	<b>25,3</b>	<b>25,9</b>	<b>24,5</b>
Tempo [dias]	<b>520</b>	<b>523</b>	<b>524</b>	<b>525</b>	<b>526</b>	<b>527</b>	<b>530</b>	<b>531</b>	<b>532</b>	<b>533</b>	<b>534</b>	<b>537</b>	<b>538</b>		

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		23/02/05	24/02/05	25/02/05	28/02/05	01/03/05	02/03/05	03/03/05	04/03/05	07/03/05	08/03/05	09/03/05	10/03/05	11/03/05	
Temp. amb. [°C]	T-7		26,4	25,7	22,4	22,7	21,0	18,7	19,9	24,4	23,5	23,1	22,8	22,2	
	T-8	23,8	26,3	24,7	22,4	22,6	21,0	18,6	19,8	24,1	23,5	23,4	23,0	22,2	
	<b>T</b>	<b>23,8</b>	<b>26,4</b>	<b>25,2</b>	<b>22,4</b>	<b>22,7</b>	<b>21,0</b>	<b>18,7</b>	<b>19,9</b>	<b>24,3</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	68,0	63,0	69,0	91,0	87,0	87,0	90,0	91,0	71,5	83,0	83,0	76,0	87,0	
	U. esq.	79,0	69,0	69,0	91,0	91,0	91,0	90,0	91,0	75,0		83,0	83,0		
	<b>U</b>	<b>73,5</b>	<b>66,0</b>	<b>69,0</b>	<b>91,0</b>	<b>89,0</b>	<b>89,0</b>	<b>90,0</b>	<b>91,0</b>	<b>73,3</b>	<b>83,0</b>	<b>83,0</b>	<b>79,5</b>	<b>87,0</b>	
Linha 1	RSU	T1		26,2	26,6	26,6	26,7	26,1	24,7	24,1	24,6	25,0	25,4	25,7	25,5
		T2	25,8	25,9	26,4	26,3	26,3	25,8	24,6	23,4	24,2	25,2	25,3	25,5	25,2
		<b>T</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,5</b>	<b>26,5</b>	<b>26,5</b>	<b>26,0</b>	<b>24,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,4</b>	<b>25,1</b>	<b>25,4</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>
	COD	T1	25,5	26,1	26,6	26,3	26,4	26,2	25,3	24,2	24,5	25,6	25,4	25,7	25,6
		T2	24,8	25,5	25,9	25,5	25,6	25,4	24,3	23,1	23,2	24,0	24,3	24,8	24,9
		<b>T</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>26,3</b>	<b>25,9</b>	<b>26,0</b>	<b>25,8</b>	<b>24,8</b>	<b>23,7</b>	<b>23,9</b>	<b>24,8</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,3</b>
	RSS	T1	25,4	26,1	26,5	26,2	26,3	26,0	25,0	23,8	23,9	24,6	25,0	25,4	25,4
		T2	25,3	26,1	26,6	26,1	26,2	25,9	25,0	23,7	23,8	24,6	25,0	25,4	25,4
		<b>T</b>	<b>25,4</b>	<b>26,1</b>	<b>26,6</b>	<b>26,2</b>	<b>26,3</b>	<b>26,0</b>	<b>25,0</b>	<b>23,8</b>	<b>23,9</b>	<b>24,6</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,4</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>557</b>	<b>558</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>	<b>564</b>	<b>565</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	
Linha 2	RSU	T1	26,3	26,9	27,2	27,2	27,2	27,0	26,3	25,3	25,4	26,7	26,1	26,4	26,5
		T2	25,4	26,0	26,5	26,3	26,3	26,1	25,3	24,3	24,2	24,7	25,0	25,5	25,6
		<b>T</b>	<b>25,9</b>	<b>26,5</b>	<b>26,9</b>	<b>26,8</b>	<b>26,8</b>	<b>26,6</b>	<b>25,8</b>	<b>24,8</b>	<b>24,8</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>26,0</b>	<b>26,1</b>
	COD	T1	25,8	26,5	27,0	26,7	26,7	26,5	25,5	24,4	24,5	25,2	25,6	26,1	26,1
		T2	25,8	26,5	27,0	26,7	26,7	26,4	25,5	24,3	24,4	25,1	25,5	26,0	26,0
		<b>T</b>	<b>25,8</b>	<b>26,5</b>	<b>27,0</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>	<b>26,5</b>	<b>25,5</b>	<b>24,4</b>	<b>24,5</b>	<b>25,2</b>	<b>25,6</b>	<b>26,1</b>	<b>26,1</b>
	RSS	T1	25,3	25,8	26,3	26,2	26,1	25,9	25,2	24,5	23,4	24,5	24,8	25,3	25,4
		T2	24,9	25,6	25,8	25,9	25,7	25,5	24,8	23,3	24,0	24,0	24,5	24,8	25,0
		<b>T</b>	<b>25,1</b>	<b>25,7</b>	<b>26,1</b>	<b>26,1</b>	<b>25,9</b>	<b>25,7</b>	<b>25,0</b>	<b>23,9</b>	<b>23,7</b>	<b>24,3</b>	<b>24,7</b>	<b>25,1</b>	<b>25,2</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>539</b>	<b>540</b>	<b>541</b>	<b>544</b>	<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>548</b>	<b>551</b>	<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>555</b>	
Linha 3	RSU	T1	27,4	28,7	29,2	28,5	28,9	28,0	26,1	25,5	26,7	27,7	27,9	28,2	28,1
		T2	25,6	26,8	27,3	27,3	27,2	26,7	25,2	24,3	25,0	25,5	25,9	26,4	26,5
		<b>T</b>	<b>26,5</b>	<b>27,8</b>	<b>28,3</b>	<b>27,9</b>	<b>28,1</b>	<b>27,4</b>	<b>25,7</b>	<b>24,9</b>	<b>25,9</b>	<b>26,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,3</b>	<b>27,3</b>
	COD	T1	25,8	26,8	27,3	27,0	27,0	26,4	24,8	23,9	24,8	25,5	25,9	26,4	26,3
		T2	25,7	26,7	27,3	27,0	27,0	26,4	24,9	24,0	24,7	25,4	25,8	26,3	26,3
		<b>T</b>	<b>25,8</b>	<b>26,8</b>	<b>27,3</b>	<b>27,0</b>	<b>27,0</b>	<b>26,4</b>	<b>24,9</b>	<b>24,0</b>	<b>24,8</b>	<b>25,5</b>	<b>25,9</b>	<b>26,4</b>	<b>26,3</b>
	RSS	T1	25,6	26,4	26,8	26,5	26,4	25,7	23,9	23,3	23,9	24,6	25,0	25,5	25,5
		T2	25,0	26,0	26,3	25,7	25,9	25,0	23,3	22,3	23,6	24,3	24,8	25,1	24,8
		<b>T</b>	<b>25,3</b>	<b>26,2</b>	<b>26,6</b>	<b>26,1</b>	<b>26,2</b>	<b>25,4</b>	<b>23,6</b>	<b>22,8</b>	<b>23,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,9</b>	<b>25,3</b>	<b>25,2</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>526</b>	<b>527</b>	<b>528</b>	<b>531</b>	<b>532</b>	<b>533</b>	<b>534</b>	<b>535</b>	<b>538</b>	<b>539</b>	<b>540</b>	<b>541</b>	<b>542</b>	
Linha 4	RSU	T1	26,3	26,9	27,6	26,9	26,8	26,3	25,0	23,6	24,2	25,0	25,5	26,0	25,8
		T2	26,7	27,2	28,1	27,7	27,3	27,1	26,0	24,7	24,6	25,5	26,0	26,5	26,6
		<b>T</b>	<b>26,5</b>	<b>27,1</b>	<b>27,9</b>	<b>27,3</b>	<b>27,1</b>	<b>26,7</b>	<b>25,5</b>	<b>24,2</b>	<b>24,4</b>	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>	<b>26,3</b>	<b>26,2</b>
	COD	T1	26,6	26,0	26,5	26,4	26,4	26,0	24,7	23,5	24,2	24,7	25,2	25,5	25,3
		T2	25,5	26,0	26,6	26,4	26,5	26,1	24,9	23,6	24,0	24,6	25,2	25,5	25,6
		<b>T</b>	<b>26,1</b>	<b>26,0</b>	<b>26,6</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>	<b>26,1</b>	<b>24,8</b>	<b>23,6</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,2</b>	<b>25,5</b>	<b>25,5</b>
	RSS	T1	25,7	26,2	26,8	26,6	26,7	26,4	25,7	24,5	24,4	25,2	25,3	25,6	25,8
		T2	25,2	25,8	26,4	26,1	26,2	25,9	24,9	23,8	23,8	24,2	24,7	25,1	25,2
		<b>T</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>26,6</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>	<b>26,2</b>	<b>25,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,1</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,4</b>	<b>25,5</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>557</b>	<b>558</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>	<b>564</b>	<b>565</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	
Linha 5	RSU	T1	25,4	25,7	28,0	27,6	26,3	26,0	25,0	23,9	23,9	24,5	24,9	25,5	25,6
		T2	25,3	26,7	27,1	27,0	26,1	25,7	24,4	23,5	23,6	24,5	24,9	25,5	25,5
		<b>T</b>	<b>25,4</b>	<b>26,2</b>	<b>27,6</b>	<b>27,3</b>	<b>26,2</b>	<b>25,9</b>	<b>24,7</b>	<b>23,7</b>	<b>23,8</b>	<b>24,5</b>	<b>24,9</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>
	COD	T1	26,9	25,1	25,7	25,5	27,5	27,0	25,7	24,5	25,1	25,7	26,3	26,7	26,7
		T2	26,3	25,3	25,8	25,7	27,0	26,6	25,4	24,2	24,4	25,0	25,6	26,1	26,2
		<b>T</b>	<b>26,6</b>	<b>25,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,6</b>	<b>27,3</b>	<b>26,8</b>	<b>25,6</b>	<b>24,4</b>	<b>24,8</b>	<b>25,4</b>	<b>26,0</b>	<b>26,4</b>	<b>26,5</b>
	RSS	T1		26,5	26,3	25,9	25,6	25,6	24,8	23,3	23,2	23,6	24,1	23,7	24,3
		T2	24,7	26,5	26,3	25,8	25,7	25,4	24,5	23,5	23,3	23,8	24,2	24,8	24,6
		<b>T</b>	<b>24,7</b>	<b>26,5</b>	<b>26,3</b>	<b>25,9</b>	<b>25,7</b>	<b>25,5</b>	<b>24,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,3</b>	<b>23,7</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>24,5</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>539</b>	<b>540</b>	<b>541</b>	<b>544</b>	<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>548</b>	<b>551</b>	<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>555</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		14/03/05	15/03/05	16/03/05	17/03/05	18/03/05	21/03/05	22/03/05	23/03/05	24/03/05	25/03/05	28/03/05	29/03/05	30/03/05	
Temp. amb. [°C]	T-7	24,5	23,3	26,6	23,9	23,5	23,2	22,1	24,9	25,9	27,0	22,2	20,8	22,3	
	T-8	24,5	23,3	25,7	24,0	23,0	22,5	22,2	25,0	25,8	27,0	22,3	20,7	22,6	
	<b>T</b>	<b>24,5</b>	<b>23,3</b>	<b>26,2</b>	<b>24,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,9</b>	<b>22,2</b>	<b>25,0</b>	<b>25,9</b>	<b>27,0</b>	<b>22,3</b>	<b>20,8</b>	<b>22,5</b>	
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	75,0	83,0	76,0	83,0	83,0	83,0	78,5	75,0	65,0	66,0	61,0	78,0	74,0	
	U. esq.	83,0	83,0	76,0	83,0	83,0	91,0		83,0	76,0	73,0	68,0	86,5	82,0	
	<b>U</b>	<b>79,0</b>	<b>83,0</b>	<b>76,0</b>	<b>83,0</b>	<b>83,0</b>	<b>87,0</b>	<b>78,5</b>	<b>79,0</b>	<b>70,5</b>	<b>69,5</b>	<b>64,5</b>	<b>82,3</b>	<b>78,0</b>	
Linha 1	RSU	T1	26,7												
		T2	26,5												
		<b>T</b>	<b>26,6</b>												
	COD	T1	26,6												
		T2	25,6												
		<b>T</b>	<b>26,1</b>												
	RSS	T1	26,2												
		T2	26,3												
		<b>T</b>	<b>26,3</b>												
<b>Tempo [dias]</b>		<b>571</b>	<b>572</b>	<b>573</b>	<b>574</b>	<b>575</b>	<b>578</b>	<b>579</b>	<b>580</b>	<b>581</b>	<b>582</b>	<b>585</b>	<b>586</b>	<b>587</b>	
Linha 2	RSU	T1	26,5		26,5	26,3	26,3	25,9	26,1	26,1	26,7	27,2	26,3	26,3	
		T2	26,2	26,7	26,3	26,0	26,0	25,6	25,7	26,0	26,3	26,7	25,9	25,9	
		<b>T</b>	<b>26,4</b>		<b>26,4</b>	<b>26,2</b>	<b>26,2</b>	<b>25,8</b>	<b>25,9</b>	<b>26,1</b>	<b>26,5</b>	<b>27,0</b>	<b>26,1</b>	<b>26,1</b>	
	COD	T1	27,0	27,3	26,7	26,5	26,5	26,1	26,2	26,5	26,9	27,4	26,4	26,3	
		T2	26,9	27,2	26,6	26,4	26,3	25,9	26,1	26,2	26,5	27,3	26,2	26,1	
		<b>T</b>	<b>27,0</b>	<b>27,3</b>	<b>26,7</b>	<b>26,5</b>	<b>26,4</b>	<b>26,0</b>	<b>26,2</b>	<b>26,4</b>	<b>26,7</b>	<b>27,4</b>	<b>26,3</b>	<b>26,2</b>	
	RSS	T1	26,2	26,5	26,3	26,0	25,9	25,5	25,5	25,8	26,7	26,6	25,9	25,7	
		T2	25,8	26,0	25,7	25,3	25,2	24,8	25,0	25,3	26,6	26,0	25,2	25,1	
		<b>T</b>	<b>26,0</b>	<b>26,3</b>	<b>26,0</b>	<b>25,7</b>	<b>25,6</b>	<b>25,2</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>	<b>26,7</b>	<b>26,3</b>	<b>25,6</b>	<b>25,4</b>	
<b>Tempo [dias]</b>		<b>558</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>	<b>562</b>	<b>565</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	<b>569</b>	<b>572</b>	<b>573</b>	<b>574</b>	
Linha 3	RSU	T1			27,9	27,7	27,9	27,6	27,9	28,1	28,7	29,4	28,0	27,9	
		T2	27,5	27,9	27,1	27,0	27,0	26,8	26,9	27,1	27,7	28,1	27,2	27,0	
		<b>T</b>			<b>27,5</b>	<b>27,4</b>	<b>27,5</b>	<b>27,2</b>	<b>27,4</b>	<b>27,6</b>	<b>28,2</b>	<b>28,8</b>	<b>27,6</b>	<b>27,6</b>	<b>27,5</b>
	COD	T1	27,2	27,4	26,7	26,7	26,8	26,4	26,6	26,9	27,1	27,7	26,8	26,7	26,4
		T2	27,0	27,2	26,6	26,6	26,6	26,3	26,5	26,7	26,9	27,5	26,7	26,5	26,2
		<b>T</b>	<b>27,1</b>	<b>27,3</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>26,8</b>	<b>27,0</b>	<b>27,6</b>	<b>26,8</b>	<b>26,6</b>	<b>26,3</b>
	RSS	T1	27,6	26,8	26,3	26,1	26,1	25,7	25,9	26,2	26,4	27,0	25,9	25,8	25,6
		T2	26,9	26,4	25,4	25,1	25,2	24,8	25,1	25,4	25,8	26,6	25,0	24,8	24,6
		<b>T</b>	<b>27,3</b>	<b>26,6</b>	<b>25,9</b>	<b>25,6</b>	<b>25,7</b>	<b>25,3</b>	<b>25,5</b>	<b>25,8</b>	<b>26,1</b>	<b>26,8</b>	<b>25,5</b>	<b>25,3</b>	<b>25,1</b>
<b>Tempo [dias]</b>		<b>545</b>	<b>546</b>	<b>547</b>	<b>548</b>	<b>549</b>	<b>552</b>	<b>553</b>	<b>554</b>	<b>555</b>	<b>556</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>	
Linha 4	RSU	T1	26,7	27,1											
		T2	27,2	27,7											
		<b>T</b>	<b>27,0</b>	<b>27,4</b>											
	COD	T1	26,2	26,5											
		T2	26,4	26,7											
		<b>T</b>	<b>26,3</b>	<b>26,6</b>											
	RSS	T1	26,5												
		T2	26,0	26,4											
		<b>T</b>	<b>26,3</b>												
<b>Tempo [dias]</b>		<b>571</b>	<b>572</b>	<b>573</b>	<b>574</b>	<b>575</b>	<b>578</b>	<b>579</b>	<b>580</b>	<b>581</b>	<b>582</b>	<b>585</b>	<b>586</b>	<b>587</b>	
Linha 5	RSU	T1	26,3	26,6	23,8	26,0	26,0	25,7	25,7	26,0	26,3	26,8	25,4		
		T2	26,3	26,5	26,1	25,9	25,9	25,3	25,4	25,6	26,1	26,6	25,9		
		<b>T</b>	<b>26,3</b>	<b>26,6</b>	<b>25,0</b>	<b>26,0</b>	<b>26,0</b>	<b>25,5</b>	<b>25,6</b>	<b>25,8</b>	<b>26,2</b>	<b>26,7</b>	<b>25,7</b>		
	COD	T1	27,6	27,8	27,2	27,1	27,1	26,5	26,6	26,8	27,2	27,7	26,5		
		T2	26,9	27,2	26,8	26,5	26,6	26,0	26,2	26,3	26,6	27,1	26,1		
		<b>T</b>	<b>27,3</b>	<b>27,5</b>	<b>27,0</b>	<b>26,8</b>	<b>26,9</b>	<b>26,3</b>	<b>26,4</b>	<b>26,6</b>	<b>26,9</b>	<b>27,4</b>	<b>26,3</b>		
	RSS	T1	25,3	25,6	25,4	25,1	25,1	24,7	24,7	24,9	25,0	25,7	24,6		
		T2	25,2	25,8	25,6	25,1	25,0	24,7	24,7	24,7	25,0	25,3	25,7	24,8	
		<b>T</b>	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>25,5</b>	<b>25,1</b>	<b>25,1</b>	<b>24,7</b>	<b>24,7</b>	<b>25,0</b>	<b>25,2</b>	<b>25,7</b>	<b>24,7</b>		
<b>Tempo [dias]</b>		<b>558</b>	<b>559</b>	<b>560</b>	<b>561</b>	<b>562</b>	<b>565</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	<b>569</b>	<b>572</b>	<b>573</b>	<b>574</b>	

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)



**Registro da temperatura dos resíduos sólidos nos reatores, temperatura do ambiente e umidade relativa do ar no laboratório**

Data		31/03/05	01/04/05	04/04/05	05/04/05	06/04/05	07/04/05	08/04/05	11/04/05						
Temp. amb. [°C]	T-7	23,9	23,5	23,5	23,5	24,6	23,4	23,8	21,9						
	T-8	23,6	23,5	23,6	23,6	24,8	23,3	23,5	21,9						
	T	<b>23,8</b>	<b>23,5</b>	<b>23,6</b>	<b>23,6</b>	<b>24,7</b>	<b>23,4</b>	<b>23,7</b>	<b>21,9</b>						
Umid. Relat. ar [%]	U. dir.	63,5		75,0	75,0	68,0	71,5	71,5	74,0						
	U. esq.	78,5		83,0	83,0	79,0	83,0	83,0	86,5						
	U	<b>71,0</b>		<b>79,0</b>	<b>79,0</b>	<b>73,5</b>	<b>77,3</b>	<b>77,3</b>	<b>80,3</b>						
Linha 1	RSU	T1													
		T2													
		T													
	COD	T1													
		T2													
		T													
	RSS	T1													
		T2													
		T													
Tempo [dias]	<b>588</b>	<b>589</b>	<b>592</b>	<b>593</b>	<b>594</b>	<b>595</b>	<b>596</b>	<b>599</b>							
Linha 2	RSU	T1													
		T2													
		T													
	COD	T1													
		T2													
		T													
	RSS	T1													
		T2													
		T													
Tempo [dias]	<b>575</b>	<b>576</b>	<b>579</b>	<b>580</b>	<b>581</b>	<b>582</b>	<b>583</b>	<b>586</b>							
Linha 3	RSU	T1	28,6	28,9	29,2	29,7	30,0	30,4	30,2	30,1					
		T2	27,3	27,8	28,3	28,7	29,1	29,3	29,4	29,2					
		T	<b>28,0</b>	<b>28,4</b>	<b>28,8</b>	<b>29,2</b>	<b>29,6</b>	<b>29,9</b>	<b>29,8</b>	<b>29,7</b>					
	COD	T1	26,8	27,0	27,6	28,1	28,3	28,3	28,4	28,3					
		T2	26,6	26,9	27,3	27,8	28,4	28,3	28,2	28,1					
		T	<b>26,7</b>	<b>27,0</b>	<b>27,5</b>	<b>28,0</b>	<b>28,4</b>	<b>28,3</b>	<b>28,3</b>	<b>28,2</b>					
	RSS	T1	25,6	26,1	26,6	27,1	27,4	27,5	27,5	27,4					
		T2	25,0	25,3	25,8	26,5	26,8	26,9	26,7	26,4					
		T	<b>25,3</b>	<b>25,7</b>	<b>26,2</b>	<b>26,8</b>	<b>27,1</b>	<b>27,2</b>	<b>27,1</b>	<b>26,9</b>					
Tempo [dias]	<b>562</b>	<b>563</b>	<b>566</b>	<b>567</b>	<b>568</b>	<b>569</b>	<b>570</b>	<b>573</b>							
Linha 4	RSU	T1													
		T2													
		T													
	COD	T1													
		T2													
		T													
	RSS	T1													
		T2													
		T													
Tempo [dias]	<b>588</b>	<b>589</b>	<b>592</b>	<b>593</b>	<b>594</b>	<b>595</b>	<b>596</b>	<b>599</b>							
Linha 5	RSU	T1													
		T2													
		T													
	COD	T1													
		T2													
		T													
	RSS	T1													
		T2													
		T													
Tempo [dias]	<b>575</b>	<b>576</b>	<b>579</b>	<b>580</b>	<b>581</b>	<b>582</b>	<b>583</b>	<b>586</b>							

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%).

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS.

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde (100%)

**Anexo 5**  
**Resultados das análises físico-químicas e**  
**microbiológicas dos líquidos lixiviados dos**  
**reatores**

**Anexo 5.1**  
**Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 1**

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/ℓO <sub>2</sub> ]	Coliformes Termotolerantes [NMP/100mℓ]	Enterococos [NMP/100mℓ]	C.perfringens [UFC/mℓ]	P. aeruginosa [NMP/100mℓ]	S. aureus [UFC/mℓ]	Chuva <sup>(*)</sup> [mm]
RSU	1	30/09/03	40	21,9	24,4	6,06	-267	10,13	16877,11	<1	1,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,5	5,74	-221	9,19	1620,27	6	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	22,3	23,4	5,61	-152	8,10	14897,05	2	1,3x10 <sup>3</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,7	5,53	-112	15,91	2373,77	8	2,2x10 <sup>2</sup>	35	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,4	5,47	-95	13,54	38589,49	<1	5,1x10 <sup>2</sup>	1,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,2	5,51	-108	11,03	53849,60	9	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	17,0	5,62	-91	11,05	88352,00	23	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	24,0	7,11	-231	11,39	39680,00	12	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,4	7,26	-227	13,03	45782,40	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,2	7,20	-186	12,61	30260,16	<1	92	4,0x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,4	7,14	-168	10,24	25190,40	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
COD	1	30/09/03	40	21,9	24,4	5,41	-211	9,65	20357,05	13	3,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,4	5,38	-191	9,06	26658,66	4	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	22,3	23,5	5,42	-165	8,01	18357,58	2	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,9	5,44	-113	14,82	2022,18	11	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,5	5,39	-104	12,13	46500,00	4	16	25	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,1	5,49	-105	10,98	62311,68	12	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,9	5,45	-90	9,86	96348,00	23	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	24,2	5,43	-96	9,71	57536,00	7	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,2	5,71	-127	9,93	75509,60	<1	Ausente	1,8x10 <sup>1</sup>	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	24,9	7,29	-233	11,05	65024,00	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	1,8x10 <sup>3</sup>	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,1	7,11	-190	8,82	19680,00	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
RSS	1	30/09/03	40	21,9	24,2	6,01	-86	8,08	27578,27	<1	1,1x10 <sup>5</sup>	Ausente	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,5	5,77	-103	8,07	3090,89	6	22	1,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	22,3	23,6	5,74	-82	7,26	16337,38	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,6	5,53	-11	12,61	2725,35	4	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,2	5,47	-27	10,49	46500,00	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,0	5,63	-33	9,94	70773,76	>23	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,6	6,66	-154	8,93	64256,00	16	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	23,9	6,98	-192	8,43	18072,00	5	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,0	6,86	-180	7,37	59183,20	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,1	7,05	-192	5,97	15379,20	<1	5,1x10 <sup>2</sup>	6,9x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,2	6,85	-149	4,88	28339,20	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	3,0x10 <sup>1</sup>	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS; RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%

(\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem.

**Anexo 5.2**  
**Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 2**

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/ℓO <sub>2</sub> ]	Coliformes Termotolerantes [NMP/100mℓ]	Enterococos [NMP/100mℓ]	C.perfringens [UFC/mℓ]	P. aeruginosa [NMP/100mℓ]	S. aureus [UFC/mℓ]	Chuva <sup>(*)</sup> [mm]
RSU	1	13/10/03	40	19,2	21,5	5,93	-212	8,92	14193,43	<1	1,1x10 <sup>4</sup>	35	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,8	23,8	5,72	-199	8,44	8432,43	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	23,9	5,67	-167	10,70	9402,91	17	1,6x10 <sup>3</sup>	11	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,1	5,57	-144	17,05	21732,91	2	2,2x10 <sup>2</sup>	75	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,2	5,51	-140	13,65	85363,20	5	5,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	22,0	5,50	-122	12,22	85390,08	16	92	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	22,0	5,54	-120	10,78	76304,00	23	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	23,2	5,53	-112	9,63	63452,80	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,9	5,53	-114	8,66	71428,00	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	1,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	22,1	5,54	-102	7,26	76403,20	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	10	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,9	5,61	-111	6,44	67200,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
COD	1	13/10/03	40	19,2	21,2	6,07	-224	8,81	21537,71	<1	1,1x10 <sup>4</sup>	4,0x10 <sup>2</sup>	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,8	23,8	5,82	-195	8,14	15933,34	4	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	23,9	5,80	-194	9,90	18677,65	13	1,6x10 <sup>3</sup>	1,8x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,0	5,63	-161	15,77	19055,69	1	1,6x10 <sup>3</sup>	43	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,1	5,57	-127	12,58	90896,00	4	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,6	5,57	-110	12,07	67696,64	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,9	5,63	-120	10,14	66264,00	23	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	22,5	5,66	-112	8,59	61043,20	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,6	5,66	-111	7,68	76530,00	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,9	5,67	-108	6,51	58928,00	<1	9,2x10 <sup>2</sup>	25	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,8	5,73	-101	5,64	53600,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
RSS	1	13/10/03	40	19,2	20,9	5,70	-89	7,86	19497,64	2	2,2x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,8	23,9	5,52	-66	7,52	13105,07	6	1,6x10 <sup>3</sup>	5	2,3x10 <sup>2</sup>	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	23,9	5,59	-41	8,98	14968,12	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	Ausente	>2,4x10 <sup>6</sup>	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,0	5,26	-5	13,14	16378,47	7	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,0	5,23	12	10,28	79830,40	7	1,6x10 <sup>5</sup>	Ausente	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,5	5,19	14	10,53	35386,88	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,5	5,36	0	9,67	42168,00	1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	22,9	5,25	0	8,19	67346,40	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,7	5,29	2	7,15	41836,40	-	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,9	5,28	2	5,28	35356,80	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,6	5,40	-2	4,45	27200,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS; RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%

(\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem.

**Anexo 5.3**  
**Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 3**

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/ℓO <sub>2</sub> ]	Coliformes Termotolerantes [NMP/100mℓ]	Enterococos [NMP/100mℓ]	C.perfringens [UFC/mℓ]	P. aeruginosa [NMP/100mℓ]	S. aureus [UFC/mℓ]	Chuva <sup>(*)</sup> [mm]
RSU	1	24/10/03	38	18,0	22,1	5,76	-303	9,57	27011,62	<1	3,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	8,3
	2	25/11/03	70	24,0	24,0	5,62	-211	7,69	26731,52	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,3
	3	15/12/03	90	26,0	24,7	5,54	-140	17,30	6447,08	7	5,1x10 <sup>3</sup>	25	<3	<100	13,3
	4	09/02/04	146	17,5	21,2	5,64	-129	14,25	25390,25	9	9,2x10 <sup>2</sup>	1,9x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	5	20/04/04	217	21,3	22,5	5,52	-118	11,93	65075,20	12	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	6	31/05/04	258	18,2	19,0	5,52	-116	11,90	52311,04	4	Ausente	Ausente	<3	<100	1,8
	7	08/09/04	358	18,6	21,8	5,62	-171	10,51	68816,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	8	25/10/04	405	25,0	24,2	5,54	-121	9,63	80320,00	<1	92	Ausente	<3	<100	5,5
	9	01/12/04	442	19,3	22,0	5,56	-109	8,15	64285,20	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	17	<3	<100	7,5
	10	23/02/05	526	23,8	24,7	5,60	-110	6,84	66788,80	<1	Ausente	20	<3	<100	0,0
	11	06/04/05	568	24,7	26,2	5,64	-100	6,06	57932,80	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
COD	1	24/10/03	38	18,0	22,2	6,08	-261	9,78	28474,50	23	69	1,2x10 <sup>4</sup>	<3	<100	8,3
	2	25/11/03	70	24,0	23,9	5,67	-208	7,87	25019,62	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	7,5x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,3
	3	15/12/03	90	26,0	25,0	5,59	-133	16,92	7051,68	7	2,2x10 <sup>2</sup>	90	<3	<100	13,3
	4	09/02/04	146	17,5	21,3	5,59	-111	15,37	23603,34	2	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	5	20/04/04	217	21,3	22,6	5,54	-110	13,03	48409,60	2	1,6x10 <sup>2</sup>	25	<3	<100	0,0
	6	31/05/04	258	18,2	19,2	5,52	-113	13,20	71543,04	1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	1,8
	7	08/09/04	358	18,6	21,0	5,64	-130	11,17	64768,00	<1	9,2x10 <sup>2</sup>	4,2	<3	<100	0,0
	8	25/10/04	405	25,0	24,2	5,56	-122	10,20	81123,20	<1	22	Ausente	<3	<100	5,5
	9	01/12/04	442	19,3	22,1	5,57	-106	8,01	56122,00	<1	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	23/02/05	526	23,8	25,0	5,59	-113	6,55	61043,20	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	11	06/04/05	568	24,7	25,8	5,64	-99	5,55	51584,00	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
RSS	1	24/10/03	38	18,0	22,2	5,65	-126	8,44	21525,78	17	2,2x10 <sup>5</sup>	4,5x10 <sup>2</sup>	<3	<100	8,3
	2	25/11/03	70	24,0	24,2	5,41	-106	7,19	23307,72	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	3,3x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,3
	3	15/12/03	90	26,0	25,4	5,30	-120	13,59	6044,02	12	5,0x10 <sup>1</sup>	Ausente	<3	<100	13,3
	4	09/02/04	146	17,5	20,9	5,21	-82	12,37	24675,49	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	5	20/04/04	217	21,3	22,7	5,13	-13	10,10	38886,40	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	6	31/05/04	258	18,2	19,7	5,11	-18	10,27	53849,60	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	1,8
	7	08/09/04	358	18,6	21,0	5,14	-21	9,53	46552,00	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	25/10/04	405	25,0	24,4	5,14	-12	8,76	43372,80	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	01/12/04	442	19,3	22,0	5,03	-2	6,90	40816,00	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	23/02/05	526	23,8	24,7	5,14	-12	5,39	33673,20	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	11	06/04/05	568	24,7	25,7	5,17	-4	4,58	38886,40	<1	92	Ausente	<3	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS; RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%  
(\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem.

**Anexo 5.4**  
**Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 4**

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/ℓO <sub>2</sub> ]	Coliformes Termotolerantes [NMP/100mℓ]	Enterococos [NMP/100mℓ]	C.perfringens [UFC/mℓ]	P. aeruginosa [NMP/100mℓ]	S. aureus [UFC/mℓ]	Chuva <sup>(*)</sup> [mm]
RSU	1	30/09/03	40	21,9	24,2	6,11	-219	9,98	27316,95	8	5,1x10 <sup>6</sup>	2,1x10 <sup>2</sup>	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	24,1	5,83	-223	9,28	51366,81	7	5,1x10 <sup>3</sup>	50	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	23,1	23,9	5,82	-198	8,35	19569,69	6	1,6x10 <sup>3</sup>	30	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,9	5,60	-127	17,32	2901,14	2	9,2x10 <sup>2</sup>	43	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,6	5,47	-114	14,08	34194,76	<1	92	52	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,0	5,59	-117	12,45	66158,08	12	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,4	5,44	-96	10,74	112448,00	16	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	24,5	5,60	-105	9,90	69440,00	2	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,3	5,58	-117	8,48	69075,20	<1	Ausente	10	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,7	5,62	-106	7,28	61901,28	<1	22	30	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,9	5,56	-103	5,99	65337,60	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
COD	1	30/09/03	40	21,9	24,5	6,04	-226	9,87	24532,99	23	Ausente	Ausente	<3	<100	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,6	5,51	-196	9,25	860,01	6	5,1x10 <sup>2</sup>	70	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	23,1	23,6	5,50	-117	8,22	18761,62	50	5,1x10 <sup>3</sup>	60	<3	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	22,9	5,53	-130	16,72	2373,77	2	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,6	5,41	-117	22,66	52652,62	1	2,2x10 <sup>2</sup>	50	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,1	5,52	-113	11,59	69235,20	>23	9,2x10 <sup>2</sup>	1,9x10 <sup>2</sup>	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,6	5,40	-97	10,34	100400,00	23	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	24,0	5,54	-107	9,66	67456,00	4	9,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	24,3	5,51	-109	8,52	65305,60	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	37	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,6	7,30	-227	12,14	9996,00	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	3,0x10 <sup>3</sup>	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,4	7,15	-206	9,37	20467,20	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
RSS	1	30/09/03	40	21,9	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,3
	2	30/10/03	70	23,8	23,1	5,83	-100	8,91	16775,39	4	2,2x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	4,2
	3	19/11/03	90	23,1	23,7	5,81	-82	7,59	15705,13	6	2,2x10 <sup>4</sup>	Ausente	3,5x10 <sup>3</sup>	<100	11,3
	4	12/01/04	144	21,9	23,1	5,59	-10	13,52	2197,97	7	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	3,8
	5	22/03/04	214	20,6	22,4	5,37	20	11,12	42105,27	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	10	<3	<100	0,0
	6	03/05/04	256	23,1	21,4	5,58	1	10,14	27309,44	23	22	Ausente	<3	<100	0,0
	7	11/08/04	356	15,4	16,5	5,66	-100	9,58	68272,00	23	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	27/09/04	403	22,7	23,7	5,96	-45	8,98	475896,00	4	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	2,0
	9	03/11/04	440	21,0	23,9	6,86	-169	7,01	16867,20	<1	5,1x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	6,5
	10	26/01/05	524	24,0	25,3	6,66	-115	5,77	5745,60	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	11	09/03/05	566	24,2	24,1	6,65	-122	4,33	18892,80	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS; RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%

(\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem.

(\*\*) Não houve geração de líquido lixiviado

**Anexo 5.5**  
**Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas dos líquidos lixiviados da Linha 5**

Resíduo	Coleta	Data	Tempo [dias]	T <sub>ambiente</sub> [°C]	T <sub>amostra</sub> [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/ℓO <sub>2</sub> ]	Coliformes termotolerantes [NMP/100mℓ]	Enterococos [NMP/100mℓ]	<i>C.perfringens</i> [UFC/mℓ]	<i>P. aeruginosa</i> [NMP/100mℓ]	<i>S. aureus</i> [UFC/mℓ]	Chuva <sup>(*)</sup> [mm]
RSU	1	13/10/03	40	19,2	20,8	6,29	-211	8,73	21537,71	2	2,2x10 <sup>4</sup>	30	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,9	23,9	5,92	-207	7,91	14721,23	<1	9,2x10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>2</sup>	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	24,1	5,83	-175	9,24	16348,28	4	1,6x10 <sup>3</sup>	1,8x10 <sup>1</sup>	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,1	5,64	-134	15,44	19501,89	<1	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,2	5,58	-126	12,31	68249,60	4	5,1x10 <sup>4</sup>	20	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,5	5,61	-128	12,40	84620,80	5	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,9	5,58	-123	10,16	76304,00	<1	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	22,7	5,67	-117	8,59	93876,80	<1	2,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,6	5,65	-106	7,54	74489,20	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,9	5,59	-100	6,31	64617,60	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	25,0	5,69	-107	5,38	60800,00	<1	Ausente	Ausente	7,0x10 <sup>2</sup>	<100	0,0
COD	1	13/10/03	40	19,2	20,8	6,05	-236	8,64	17865,57	<1	2,2x10 <sup>1</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,9	24,1	5,96	-188	7,74	9064,68	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	2,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	24,2	5,73	-179	8,93	19065,87	2	1,6x10 <sup>3</sup>	1,2x10 <sup>2</sup>	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,2	5,58	-161	15,07	15932,27	23	2,2x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,0	5,55	-137	12,50	103542,40	1	1,6x10 <sup>3</sup>	1,5x10 <sup>1</sup>	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,5	5,57	-118	12,41	83082,24	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,7	5,63	-130	10,54	78312,00	16	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	23,1	5,63	-118	8,64	155017,60	<1	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	23,7	5,64	-110	7,45	82652,40	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,8	5,63	-100	6,30	73558,40	<1	Ausente	Ausente	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,8	5,72	-106	5,32	68000,00	<1	Ausente	Ausente	1,1x10 <sup>3</sup>	<100	0,0
RSS	1	13/10/03	40	19,2	20,8	5,66	-110	7,77	16233,51	4	Ausente	Ausente	<3	<100	22,3
	2	12/11/03	70	23,9	23,8	5,44	-71	7,30	14897,05	<1	5,1x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	9,4
	3	02/12/03	90	22,5	24,1	5,50	-50	8,38	8626,46	<1	9,2x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	11,9
	4	26/01/04	145	21,6	22,3	5,32	-46	13,09	18609,49	4	5,1x10 <sup>3</sup>	2,1x10 <sup>1</sup>	<3	<100	11,3
	5	05/04/04	215	21,7	23,1	5,23	-31	11,41	47219,20	1	1,6x10 <sup>7</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	<3	<100	3,4
	6	17/05/04	257	21,1	21,3	5,20	-6	11,06	46926,08	5	1,6x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	7	25/08/04	357	21,8	21,2	5,26	-19	9,33	44176,00	23	1,6x10 <sup>3</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	8	13/10/04	406	22,5	22,9	5,20	-11	7,84	42569,60	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	5,5
	9	17/11/04	441	22,2	24	5,20	-14	6,62	49999,60	<1	1,6x10 <sup>4</sup>	Ausente	<3	<100	7,5
	10	10/02/05	526	18,5	21,9	5,15	-8	5,01	39014,40	<1	1,6x10 <sup>2</sup>	Ausente	<3	<100	0,0
	11	23/03/05	567	24,9	24,6	5,27	-11	4,03	32000,00	<1	92	Ausente	3,0x10 <sup>2</sup>	<100	0,0

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%); COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS; RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%  
(\*) Chuva acumulada nos cinco dias anteriores à amostragem.

**Anexo 6**  
**Perfis de sensibilidade aos antimicrobianos**  
**dos resíduos sólidos e líquidos lixiviados**



Anexo 6.1

Susceptibilidade aos antibióticos selecionados das linhagens de *Staphylococcus aureus* isoladas nos resíduos sólidos no início do experimento

Data	Tempo [dias]	Etapa	Linha	Amostra*	Concentração [UFC/g]	Zona de inibição [mm] / Perfil de sensibilidade									
						Cloranfenicol		Amicacina		Ampicilina		Vancomicina		Meticilina	
21/08/03	0	Entrada EL1L4 Dist. V15B	L1 e L4	EL1RSU	1,0E+04	0	R	16	I	0	R	0	R	0	R
				EL1COD	1,0E+02	0	R	13	R	9	R	14	R	28	S
				EL1RSS	1,0E+05	0	R	8	R	7	R	15	R	7	S
03/09/03	0	Entrada EL2L5 Dist. V13A	L2 e L5	EL2RSU	9,5E+02	9	R	15	I	12	R	10	R	24	S
				EL2COD	<100	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
				EL2RSS	4,3E+03	15	I	18	S	10	R	14	R	24	S
16/09/03	0	Entrada EL3 Dist. V2B	L3	EL3RSU	1,3E+03	11	R	12	R	10	R	13	R	23	S
				EL3COD	6,0E+03	9	R	16	I	9	R	12	R	40	S
				EL3RSS	1,3E+04	0	R	15	I	7	R	13	R	21	S

Procedência dos RSU: Regional de Venda Nova da PBH, de três distritos de coleta V15B, V13A e V2B

Procedência dos RSS: Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte, Hospital Eduardo Menezes e Hospital João XXIII

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%)

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%

na: não aplicado o ensaio

OBS.: Não houve ocorrência de *S. aureus* nos resíduos sólidos ao final do experimento em reator algum.

### Anexo 6.2

Susceptibilidade aos antibióticos selecionados das linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas nos resíduos sólidos no início e no final do experimento

Data	Tempo [dias]	Etapa	Linha	Amostra*	Concentração [NMP/g]	Zona de inibição [mm] / Perfil de sensibilidade															
						Gentamicina		Carbenicilina		Ceftazidima		Ceftriaxona		Ciprofloxacina		Imipenem		Cefepime			
21/08/03	0	Entrada Dist. V15B	L1	EL1RSU	4,0E+02	11	R	15	I	17	I	14	I	30	S	12	R	14	R		
				EL1COD	2,0E+02	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R
				EL1RSS	3,3E+04	12	R	14	I	20	S	14	I	30	S	13	R	12	R		
03/09/03	0	Entrada Dist. V13A	L2	EL2RSU	1,7E+05	20	S	11	R	20	S	20	I	26	S	32	S	29	S		
				EL2COD	1,3E+03	15	S	10	R	26	S	20	I	30	S	27	S	25	S		
				EL2RSS	8,0E+02	0	R	16	I	10	R	16	I	0	R	23	S	14	R		
16/09/03	0	Entrada Dist. V2B	L3	EL3RSU	<10	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na		
				EL3COD	2,0E+02	13	I	10	R	25	S	na	na	20	I	25	S	20	S		
				EL3RSS	2,0E+02	0	R	na	na	25	S	13	R	0	R	20	S	12	R		
21/08/03	0	Entrada Dist. V15B	L4	EL4RSU	4,0E+02	11	R	15	I	17	I	14	I	30	S	12	R	14	R		
				EL4COD	2,0E+02	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R		
				EL4RSS	3,3E+04	12	R	14	I	20	S	14	I	30	S	13	R	12	R		
03/09/03	0	Entrada Dist. V13A	L5	EL5RSU	1,7E+05	20	S	11	R	20	S	20	I	26	S	32	S	29	S		
				EL5COD	1,3E+03	15	S	10	R	26	S	20	I	30	S	27	S	25	S		
				EL5RSS	8,0E+02	0	R	16	I	10	R	16	I	0	R	23	S	14	R		
29/03/05	573	Saída	L2	SL2COD	3,0E+02	14	I	10	R	32	S	20	I	48	S	27	S	27	S		
11/04/05	573	Saída	L3	SL3COD	7,0E+02	15	S	18	S	27	S	24	S	25	S	22	S	15	I		

Procedência dos RSU: Regional de Venda Nova da PBH, de três distritos de coleta V15B, V13A e V2B

Procedência dos RSS: Centro Geral de Pediatria de Belo Horizonte, Hospital Eduardo Menezes e Hospital João XXIII

RSU: Resíduo Sólido Urbano (100%)

COD: Co-disposição de 99% RSU e 1% RSS

RSS: Resíduo de Serviços de Saúde 100%

na: não aplicado o ensaio

### Anexo 6.3

#### Susceptibilidade aos antibióticos selecionados das linhagens de Enterococos nos resíduos sólidos ao final do experimento

Data	Tempo [dias]	Linha	Amostra*	Concentração [NMP/100g]	Zona de inibição [mm] / Perfil de sensibilidade									
					Cloranfenicol		Amicacina		Ampicilina		Vancomicina		Meticilina	
14/03/05	571	L1	SL1RSU	1,6E+04	17	I	14	x	14	R	13	R	19	x
			SL1COD	2,2E+03	20	S	22	x	21	S	21	S	24	x
			SL1RSS	1,6E+04	19	S	17	x	16	R	14	R	20	x
29/03/05	573	L2	SL2RSU	1,6E+04	12	R	8	x	10	R	18	S	8	x
			SL2COD	1,6E+04	9	R	5	x	0	R	10	R	0	x
			SL2RSS	1,6E+03	9	R	0	x	0	R	10	R	5	x
11/04/05	573	L3	SL3RSU	9,2E+03	10	R	10	x	5	R	9	R	0	x
			SL3COD	1,6E+04	13	I	5	x	7	R	10	R	8	x
			SL3RSS	1,6E+04	10	R	5	x	0	R	9	R	11	x
15/03/05	572	L4	SL4RSU	1,6E+03	20	S	17	x	29	S	15	I	18	x
			SL4COD	1,6E+04	24	S	10	x	9	R	8	R	10	x
			SL4RSS	1,6E+03	13	I	14	x	26	S	15	I	17	x
28/03/05	572	L5	SL5RSU	1,6E+04	10	R	8	x	0	R	13	R	5	x
			SL5COD	1,6E+04	12	R	10	x	8	R	10	R	5	x
			SL5RSS	1,6E+04	0	R	10	x	21	S	12	R	8	x

(\*) A letra S no início indica que se trata de amostra final, de saída, ao término do experimento.

x: não há padrão interpretativo para esses antibióticos para o microrganismo em questão

#### Anexo 6.4

Susceptibilidade aos antibióticos selecionados das linhagens de *Clostridium perfringens* isoladas nos resíduos sólidos ao final do experimento

Data	Tempo [dias]	Linha	Amostra*	Concentração [UFC/g]	Zona de inibição [mm] / Perfil de sensibilidade									
					Cloranfenicol		Amicacina		Ampicilina		Vancomicina		Meticilina	
14/03/05	571	L1	SL1RSU	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x	na	x
			SL1COD	1,7E+02	14	x	10	x	11	x	13	x	8	x
			SL1RSS	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x	na	x
29/03/05	573	L2	SL2RSU	5,1E+04	10	x	8	x	14	x	0	x	0	x
			SL2COD	6,3E+03	16	x	10	x	15	x	18	x	0	x
			SL2RSS	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x	na	x
11/04/05	573	L3	SL3RSU	3,7E+03	13	x	12	x	10	x	10	x	15	x
			SL3COD	1,0E+04	15	x	5	x	10	x	12	x	18	x
			SL3RSS	3,0E+03	13	x	6	x	5	x	15	x	15	x
15/03/05	572	L4	SL4RSU	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x	na	x
			SL4COD	4,2E+03	16	x	6	x	9	x	11	x	0	x
			SL4RSS	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x	na	x
28/03/05	572	L5	SL5RSU	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x	na	x
			SL5COD	Ausente	na	x	na	x	na	x	na	x	na	x
			SL5RSS	1,0E+03	16	x	10	x	9	x	0	x	0	x

(\*) A letra S no início indica que se trata de amostra final, de saída, ao término do experimento.

na: não aplicado o teste devido a ausência do microrganismo na amostra.

x: não há padrão interpretativo para esses antibióticos para o microrganismo em questão

**Anexo 6.5**  
**Susceptibilidade aos antibióticos das linhagens de *Pseudomonas aeruginosa* nos líquidos lixiviados**

Amostra	Data	Tempo (dias)	Zona de inibição (mm) / Perfil de sensibilidade													
			Gentamicina		Carbenicilina		Ceftazidima		Ceftriaxona		Ciprofloxacina		Imipenem		Cefepime	
2L2RSS	12/11/03	70	0	R	1,8	R	1,3	R	1,5	R	2,5	R	3,0	R	1,5	R
3L2RSS	02/12/03	90	24	S	19	S	29	S	23	S	17	I	37	S	23	S
3L4RSS	19/11/03	90	0	R	0	R	0	R	0	R	0	R	1,0	R	1,1	R
11L1RSS	09/03/05	566	17	S	14	I	28	S	25	S	31	S	24	S	25	S
11L5RSU	23/03/05	567	17	S	14	I	30	S	22	S	34	S	24	S	25	S
11L5COD	23/03/05	567	20	S	15	I	25	S	16	I	37	S	22	S	22	S
11L5RSS	23/03/05	567	13	I	10	R	27	S	21	S	46	S	24	S	22	S

**Anexo 6.6**  
**Susceptibilidade aos antibióticos das linhagens isoladas de Enterococos nas amostras referentes às coletas 9, 10 e 11 de líquidos lixiviados**

Amostra	Data	Tempo [dias]	Zona de inibição (mm) / Perfil de sensibilidade					
			Cloranfenicol		Ampicilina		Vancomicina	
9L1RSU	03/11/04	440	18	S	20	S	19	S
10L1RSU	26/01/05	524	13	I	10	R	0	R
11L1RSU	09/03/05	566	15	I	12	R	8	R
9L1COD	03/11/04	440	na	na	na	na	na	na
10L1COD	26/01/05	524	13	I	10	R	11	R
11L1COD	09/03/05	566	22	S	25	S	16	S
9L1RSS	03/11/04	440	16	I	19	S	19	S
10L1RSS	26/01/05	524	16	I	10	R	18	S
11L1RSS	09/03/05	566	18	S	12	R	0	R
9L2RSU	17/11/04	441	18	S	17	S	18	S
10L2RSU	10/02/05	526	24	S	26	S	20	S
11L2RSU	23/03/05	567	na	na	na	na	na	na
9L2COD	17/11/04	441	19	S	14	R	16	I
10L2COD	10/02/05	526	19	S	18	S	20	S
11L2COD	23/03/05	567	na	na	na	na	na	na
9L2RSS	17/11/04	441	19	S	18	S	17	S
10L2RSS	10/02/05	526	na	na	na	na	na	na
11L2RSS	23/03/05	567	na	na	na	na	na	na
9L3RSU	03/11/04	414	25	S	10	R	21	S
10L3RSU	23/02/05	526	na	na	na	na	na	na
11L3RSU	06/04/05	568	16	I	7	R	13	R
9L3COD	03/11/04	414	20	S	10	R	14	R
10L3COD	23/02/05	526	na	na	na	na	na	na
11L3COD	06/04/05	568	na	na	na	na	na	na
9L3RSS	03/11/04	414	17	I	13	R	16	I
10L3RSS	23/02/05	526	na	na	na	na	na	na
11L3RSS	06/04/05	568	18	S	15	R	15	I
9L4RSU	03/11/04	440	na	na	na	na	na	na
10L4RSU	26/01/05	524	28	S	19	S	17	S
11L4RSU	09/03/05	566	na	na	na	na	na	na
9L4COD	03/11/04	440	17	I	25	S	19	S
10L4COD	26/01/05	524	18	S	18	S	17	S
11L4COD	09/03/05	566	9	R	8	R	6	R
9L4RSS	03/11/04	440	16	I	25	S	20	S
10L4RSS	26/01/05	524	12	R	10	R	16	I
11L4RSS	09/03/05	566	16	I	6	R	5	R
9L5RSU	17/11/04	454	21	S	14	R	16	I
10L5RSU	10/02/05	539	22	S	26	S	21	S
11L5RSU	23/03/05	580	na	na	na	na	na	na
9L5COD	17/11/04	454	20	S	16	R	15	I
10L5COD	10/02/05	539	na	na	na	na	na	na
11L5COD	23/03/05	580	na	na	na	na	na	na
9L5RSS	17/11/04	454	20	S	12	R	15	I
10L5RSS	10/02/05	539	18	S	12	R	20	S

na: não aplicado o teste devido a ausência do microrganismo na amostra

x: não há padrão interpretativo para esses antibióticos para o microrganismo em questão

## **Anexo 7**

# **Estatística descritiva**

**Anexo 7.1**  
**Estatística descritiva: Temperatura ambiente [°C] por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	15	20,04	1,64	0,42	19,13	20,95	18,00	21,90
	70	15	23,86	0,08	0,02	23,81	23,91	23,80	24,00
	90	15	23,28	1,43	0,37	22,49	24,07	22,30	26,00
	144	15	20,90	1,77	0,46	19,92	21,88	17,50	21,90
	214	15	21,18	0,51	0,13	20,90	21,46	20,60	21,70
	256	15	21,32	1,86	0,48	20,29	22,35	18,20	23,10
	356	15	18,60	2,96	0,76	16,96	20,24	15,40	21,80
	403	15	23,08	1,00	0,26	22,53	23,63	22,50	25,00
	440	15	21,14	1,10	0,28	20,53	21,75	19,30	22,20
	524	15	21,76	2,76	0,71	20,23	23,29	18,50	24,00
566	15	24,58	0,33	0,09	24,40	24,76	24,20	24,90	
Linha	1	33	21,90	2,38	0,41	21,06	22,74	15,40	24,20
	2	33	21,80	1,76	0,31	21,18	22,42	18,50	24,90
	3	33	21,49	3,16	0,55	20,37	22,61	17,50	26,00
	4	33	21,97	2,40	0,42	21,12	22,82	15,40	24,20
	5	33	21,81	1,77	0,31	21,18	22,44	18,50	24,90
Reator	L1RSU	11	21,90	2,46	0,74	20,25	23,55	15,40	24,20
	L1COD	11	21,90	2,46	0,74	20,25	23,55	15,40	24,20
	L1RSS	11	21,90	2,46	0,74	20,25	23,55	15,40	24,20
	L2RSU	11	21,80	1,81	0,55	20,58	23,02	18,50	24,90
	L2COD	11	21,80	1,81	0,55	20,58	23,02	18,50	24,90
	L2RSS	11	21,80	1,81	0,55	20,58	23,02	18,50	24,90
	L3RSU	11	21,49	3,27	0,98	19,30	23,69	17,50	26,00
	L3COD	11	21,49	3,27	0,98	19,30	23,69	17,50	26,00
	L3RSS	11	21,49	3,27	0,98	19,30	23,69	17,50	26,00
	L4RSU	11	21,97	2,48	0,75	20,31	23,64	15,40	24,20
	L4COD	11	21,97	2,48	0,75	20,31	23,64	15,40	24,20
	L4RSS	11	21,97	2,48	0,75	20,31	23,64	15,40	24,20
	L5RSU	11	21,81	1,83	0,55	20,58	23,04	18,50	24,90
	L5COD	11	21,81	1,83	0,55	20,58	23,04	18,50	24,90
L5RSS	11	21,81	1,83	0,55	20,58	23,04	18,50	24,90	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	66	21,94	2,37	0,29	21,35	22,52	15,40	24,20
	V13A (L2, L5)	66	21,80	1,75	0,22	21,37	22,23	18,50	24,90
	V2B (L3)	33	21,49	3,16	0,55	20,37	22,61	17,50	26,00
Tipo do resíduo	RSU	55	21,79	2,34	0,32	21,16	22,43	15,40	26,00
	COD	55	21,79	2,34	0,32	21,16	22,43	15,40	26,00
	RSS	55	21,79	2,34	0,32	21,16	22,43	15,40	26,00
Umidade [%]	Não	99	21,73	2,48	0,25	21,24	22,22	15,40	26,00
	Sim	66	21,89	2,09	0,26	21,38	22,41	15,40	24,90
Chuva [mm]	Não	69	21,44	2,89	0,35	20,74	22,13	15,40	24,90
	Sim	96	22,05	1,79	0,18	21,69	22,41	18,00	26,00
<b>Total</b>		<b>165</b>	<b>21,79</b>	<b>2,33</b>	<b>0,18</b>	<b>21,44</b>	<b>22,15</b>	<b>15,40</b>	<b>26,00</b>



**Anexo 7.2**  
**Estatística descritiva: Temperatura da amostra [°C] por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	22,44	1,55	0,41	21,55	23,34	20,80	24,50
	70	15	23,77	0,30	0,08	23,61	23,94	23,10	24,20
	90	15	24,06	0,57	0,15	23,75	24,37	23,40	25,40
	144	15	22,21	0,67	0,17	21,84	22,58	20,90	23,10
	214	15	22,74	0,33	0,08	22,56	22,92	22,20	23,20
	256	15	20,94	0,90	0,23	20,44	21,44	19,00	22,00
	356	15	19,60	2,50	0,65	18,21	20,99	16,40	22,00
	403	15	23,63	0,67	0,17	23,25	24,00	22,50	24,50
	440	15	23,58	0,84	0,22	23,12	24,04	22,00	24,40
	524	15	23,85	1,65	0,43	22,93	24,76	21,80	25,70
566	15	24,83	0,63	0,16	24,48	25,18	24,10	26,20	
Linha	1	33	22,90	2,22	0,39	22,11	23,69	16,60	25,20
	2	33	22,81	1,12	0,20	22,41	23,21	20,90	24,90
	3	33	22,96	1,96	0,34	22,26	23,65	19,00	26,20
	4	32	22,97	2,40	0,42	22,10	23,83	16,40	25,70
	5	33	22,78	1,26	0,22	22,33	23,22	20,80	25,00
Reator	L1RSU	11	22,96	2,28	0,69	21,43	24,49	17,00	25,20
	L1COD	11	22,92	2,26	0,68	21,40	24,44	16,90	24,90
	L1RSS	11	22,81	2,35	0,71	21,23	24,39	16,60	25,10
	L2RSU	11	22,96	1,09	0,33	22,23	23,69	21,50	24,90
	L2COD	11	22,75	1,15	0,35	21,98	23,53	21,20	24,80
	L2RSS	11	22,71	1,22	0,37	21,89	23,53	20,90	24,60
	L3RSU	11	22,95	2,03	0,61	21,58	24,31	19,00	26,20
	L3COD	11	22,94	2,02	0,61	21,58	24,30	19,20	25,80
	L3RSS	11	22,99	2,01	0,61	21,64	24,34	19,70	25,70
	L4RSU	11	23,14	2,57	0,77	21,41	24,86	16,40	25,70
	L4COD	11	23,02	2,43	0,73	21,38	24,65	16,60	25,60
	L4RSS	10	22,72	2,42	0,77	20,99	24,45	16,50	25,30
	L5RSU	11	22,79	1,28	0,39	21,93	23,65	20,80	25,00
L5COD	11	22,81	1,30	0,39	21,94	23,68	20,80	24,80	
L5RSS	11	22,73	1,31	0,40	21,84	23,61	20,80	24,60	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	22,93	2,29	0,28	22,36	23,50	16,40	25,70
	V13A (L2, L5)	66	22,79	1,18	0,15	22,50	23,08	20,80	25,00
	V2B (L3)	33	22,96	1,96	0,34	22,26	23,65	19,00	26,20
Tipo do resíduo	RSU	55	22,96	1,86	0,25	22,46	23,46	16,40	26,20
	COD	55	22,89	1,83	0,25	22,39	23,38	16,60	25,80
	RSS	54	22,79	1,85	0,25	22,29	23,30	16,50	25,70
Umidade [%]	Não	99	22,89	1,81	0,18	22,53	23,25	16,60	26,20
	Sim	65	22,87	1,89	0,23	22,40	23,34	16,40	25,70
Chuva [mm]	Não	69	22,41	2,39	0,29	21,84	22,98	16,40	26,20
	Sim	95	23,22	1,20	0,12	22,98	23,47	19,00	25,40
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>22,88</b>	<b>1,84</b>	<b>0,14</b>	<b>22,60</b>	<b>23,16</b>	<b>16,40</b>	<b>26,20</b>

**Anexo 7.3**  
**Estatística descritiva: pH por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	5,92	0,24	0,06	5,78	6,05	5,41	6,29
	70	15	5,68	0,19	0,05	5,57	5,78	5,38	5,96
	90	15	5,63	0,16	0,04	5,54	5,72	5,30	5,83
	144	15	5,51	0,14	0,04	5,43	5,59	5,21	5,64
	214	15	5,43	0,14	0,04	5,35	5,51	5,13	5,58
	256	15	5,47	0,17	0,04	5,38	5,57	5,11	5,63
	356	15	5,58	0,34	0,09	5,39	5,76	5,14	6,66
	403	15	5,72	0,58	0,15	5,40	6,04	5,14	7,11
	440	15	5,79	0,65	0,17	5,43	6,16	5,03	7,26
	524	15	6,02	0,82	0,21	5,57	6,47	5,14	7,30
566	15	6,02	0,73	0,19	5,62	6,43	5,17	7,15	
Linha	1	33	6,07	0,73	0,13	5,81	6,33	5,38	7,29
	2	33	5,56	0,20	0,04	5,49	5,63	5,19	6,07
	3	33	5,48	0,23	0,04	5,40	5,57	5,03	6,08
	4	32	5,83	0,52	0,09	5,64	6,02	5,37	7,30
	5	33	5,58	0,26	0,05	5,49	5,67	5,15	6,29
Reator	L1RSU	11	6,20	0,79	0,24	5,68	6,73	5,47	7,26
	L1COD	11	5,77	0,71	0,21	5,30	6,25	5,38	7,29
	L1RSS	11	6,23	0,64	0,19	5,80	6,66	5,47	7,05
	L2RSU	11	5,60	0,13	0,04	5,52	5,69	5,50	5,93
	L2COD	11	5,71	0,14	0,04	5,61	5,81	5,57	6,07
	L2RSS	11	5,37	0,17	0,05	5,26	5,48	5,19	5,70
	L3RSU	11	5,60	0,07	0,02	5,55	5,64	5,52	5,76
	L3COD	11	5,64	0,15	0,05	5,53	5,74	5,52	6,08
	L3RSS	11	5,22	0,17	0,05	5,10	5,34	5,03	5,65
	L4RSU	11	5,66	0,19	0,06	5,53	5,79	5,44	6,11
	L4COD	11	5,86	0,70	0,21	5,39	6,33	5,40	7,30
	L4RSS	10	6,00	0,53	0,17	5,62	6,38	5,37	6,86
	L5RSU	11	5,73	0,21	0,06	5,59	5,88	5,58	6,29
L5COD	11	5,70	0,16	0,05	5,59	5,81	5,55	6,05	
L5RSS	11	5,31	0,16	0,05	5,21	5,42	5,15	5,66	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	5,95	0,64	0,08	5,79	6,11	5,37	7,30
	V13A (L2, L5)	66	5,57	0,23	0,03	5,51	5,63	5,15	6,29
	V2B (L3)	33	5,48	0,23	0,04	5,40	5,57	5,03	6,08
Tipo do resíduo	RSU	55	5,76	0,43	0,06	5,64	5,88	5,44	7,26
	COD	55	5,73	0,45	0,06	5,61	5,86	5,38	7,30
	RSS	54	5,62	0,56	0,08	5,47	5,77	5,03	7,05
Umidade [%]	Não	99	5,71	0,52	0,05	5,60	5,81	5,03	7,29
	Sim	65	5,70	0,43	0,05	5,60	5,81	5,15	7,30
Chuva [mm]	Não	69	5,73	0,59	0,07	5,59	5,87	5,13	7,30
	Sim	95	5,69	0,39	0,04	5,61	5,77	5,03	7,26
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>5,70</b>	<b>0,48</b>	<b>0,04</b>	<b>5,63</b>	<b>5,78</b>	<b>5,03</b>	<b>7,30</b>

**Anexo 7.4**  
**Estatística descritiva: Eh [mV] por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	-198,64	68,49	18,30	-238,19	-159,10	-303,00	-86,00
	70	15	-165,67	57,71	14,90	-197,63	-133,71	-223,00	-66,00
	90	15	-133,00	50,28	12,98	-160,85	-105,15	-198,00	-41,00
	144	15	-98,40	54,57	14,09	-128,62	-68,18	-161,00	-5,00
	214	15	-81,80	56,67	14,63	-113,18	-50,42	-140,00	20,00
	256	15	-79,47	53,17	13,73	-108,91	-50,02	-128,00	14,00
	356	15	-97,47	49,28	12,72	-124,76	-70,18	-171,00	0,00
	403	15	-100,07	63,38	16,36	-135,16	-64,97	-231,00	0,00
	440	15	-106,60	63,08	16,29	-141,53	-71,67	-227,00	2,00
	524	15	-114,00	72,68	18,77	-154,25	-73,75	-233,00	2,00
566	15	-105,27	61,75	15,94	-139,46	-71,07	-206,00	-2,00	
Linha	1	33	-142,18	63,92	11,13	-164,85	-119,52	-267,00	-11,00
	2	33	-99,36	70,70	12,31	-124,43	-74,29	-224,00	14,00
	3	33	-110,61	69,69	12,13	-135,32	-85,89	-303,00	-2,00
	4	32	-121,63	62,55	11,06	-144,18	-99,07	-227,00	20,00
	5	33	-105,88	63,55	11,06	-128,41	-83,34	-236,00	-6,00
Reator	L1RSU	11	-168,91	62,15	18,74	-210,66	-127,16	-267,00	-91,00
	L1COD	11	-147,73	51,59	15,55	-182,39	-113,07	-233,00	-90,00
	L1RSS	11	-109,91	67,70	20,41	-155,39	-64,43	-192,00	-11,00
	L2RSU	11	-140,27	37,25	11,23	-165,30	-115,25	-212,00	-102,00
	L2COD	11	-142,09	43,62	13,15	-171,40	-112,79	-224,00	-101,00
	L2RSS	11	-15,73	34,08	10,28	-38,62	7,17	-89,00	14,00
	L3RSU	11	-148,00	60,72	18,31	-188,79	-107,21	-303,00	-100,00
	L3COD	11	-136,91	50,66	15,28	-170,95	-102,87	-261,00	-99,00
	L3RSS	11	-46,91	50,27	15,16	-80,68	-13,14	-126,00	-2,00
	L4RSU	11	-138,64	49,05	14,79	-171,59	-105,68	-223,00	-96,00
	L4COD	11	-149,55	52,19	15,74	-184,61	-114,48	-227,00	-97,00
	L4RSS	10	-72,20	61,27	19,38	-116,03	-28,37	-169,00	20,00
	L5RSU	11	-139,45	39,74	11,98	-166,15	-112,76	-211,00	-100,00
L5COD	11	-143,91	42,48	12,81	-172,45	-115,37	-236,00	-100,00	
L5RSS	11	-34,27	32,71	9,86	-56,24	-12,30	-110,00	-6,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	-132,06	63,60	7,89	-147,82	-116,30	-267,00	20,00
	V13A (L2, L5)	66	-102,62	66,78	8,22	-119,04	-86,20	-236,00	14,00
	V2B (L3)	33	-110,61	69,69	12,13	-135,32	-85,89	-303,00	-2,00
Tipo do resíduo	RSU	55	-147,05	50,26	6,78	-160,64	-133,47	-303,00	-91,00
	COD	55	-144,04	46,68	6,29	-156,66	-131,42	-261,00	-90,00
	RSS	54	-55,50	59,20	8,06	-71,66	-39,34	-192,00	20,00
Umidade [%]	Não	99	-117,38	69,89	7,02	-131,32	-103,45	-303,00	14,00
	Sim	65	-113,63	63,07	7,82	-129,26	-98,00	-236,00	20,00
Chuva [mm]	Não	69	-97,04	58,47	7,04	-111,09	-83,00	-233,00	20,00
	Sim	95	-129,59	69,87	7,17	-143,82	-115,36	-303,00	12,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>-115,90</b>	<b>67,09</b>	<b>5,24</b>	<b>-126,24</b>	<b>-105,55</b>	<b>-303,00</b>	<b>20,00</b>

**Anexo 7.5**  
**Estatística descritiva: Condutividade [mS/cm] por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	9,02	0,81	0,22	8,55	9,49	7,77	10,13
	70	15	8,24	0,73	0,19	7,83	8,64	7,19	9,28
	90	15	10,10	3,24	0,84	8,31	11,89	7,26	17,30
	144	15	14,83	1,61	0,42	13,94	15,72	12,37	17,32
	214	15	12,79	2,99	0,77	11,13	14,45	10,10	22,66
	256	15	11,48	0,99	0,26	10,93	12,03	9,94	13,20
	356	15	10,16	0,66	0,17	9,79	10,52	8,93	11,17
	403	15	9,21	0,92	0,24	8,70	9,72	7,84	11,39
	440	15	8,17	1,59	0,41	7,29	9,05	6,62	13,03
	524	15	7,35	2,48	0,64	5,98	8,72	5,01	12,61
	566	15	6,07	1,91	0,49	5,02	7,13	4,03	10,24
Linha	1	33	10,07	2,39	0,42	9,22	10,92	4,88	15,91
	2	33	9,47	2,85	0,50	8,46	10,48	4,45	17,05
	3	33	9,96	3,27	0,57	8,80	11,12	4,58	17,30
	4	32	10,29	3,61	0,64	8,99	11,59	4,33	22,66
	5	33	9,07	2,83	0,49	8,07	10,08	4,03	15,44
Reator	L1RSU	11	11,47	2,19	0,66	10,00	12,95	8,10	15,91
	L1COD	11	10,37	1,87	0,56	9,11	11,62	8,01	14,82
	L1RSS	11	8,37	2,14	0,64	6,93	9,80	4,88	12,61
	L2RSU	11	10,34	3,06	0,92	8,29	12,40	6,44	17,05
	L2COD	11	9,62	2,93	0,88	7,65	11,59	5,64	15,77
	L2RSS	11	8,46	2,46	0,74	6,81	10,11	4,45	13,14
	L3RSU	11	10,35	3,35	1,01	8,10	12,60	6,06	17,30
	L3COD	11	10,70	3,64	1,10	8,25	13,14	5,55	16,92
	L3RSS	11	8,83	2,75	0,83	6,98	10,68	4,58	13,59
	L4RSU	11	10,35	3,23	0,97	8,18	12,52	5,99	17,32
	L4COD	11	11,67	4,34	1,31	8,75	14,58	8,22	22,66
	L4RSS	10	8,70	2,66	0,84	6,79	10,60	4,33	13,52
	L5RSU	11	9,46	2,95	0,89	7,47	11,44	5,38	15,44
	L5COD	11	9,41	2,94	0,89	7,44	11,39	5,32	15,07
L5RSS	11	8,35	2,73	0,82	6,51	10,18	4,03	13,09	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	10,18	3,03	0,38	9,43	10,93	4,33	22,66
	V13A (L2, L5)	66	9,27	2,83	0,35	8,58	9,97	4,03	17,05
	V2B (L3)	33	9,96	3,27	0,57	8,80	11,12	4,58	17,30
Tipo do resíduo	RSU	55	10,39	2,94	0,40	9,60	11,19	5,38	17,32
	COD	55	10,35	3,23	0,44	9,48	11,23	5,32	22,66
	RSS	54	8,54	2,47	0,34	7,86	9,21	4,03	13,59
Umidade [%]	Não	99	9,83	2,84	0,29	9,27	10,40	4,45	17,30
	Sim	65	9,67	3,27	0,41	8,86	10,48	4,03	22,66
Chuva [mm]	Não	69	9,44	3,33	0,40	8,64	10,24	4,03	22,66
	Sim	95	10,00	2,75	0,28	9,44	10,57	6,62	17,32
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>9,77</b>	<b>3,01</b>	<b>0,24</b>	<b>9,30</b>	<b>10,23</b>	<b>4,03</b>	<b>22,66</b>

**Anexo 7.6**  
**Estatística descritiva: DQO [mg/L] por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	21752,85	4633,73	1238,42	19077,41	24428,28	14193,43	28474,50
	70	15	16772,31	12887,53	3327,55	9635,43	23909,19	860,01	51366,81
	90	15	14017,37	5031,90	1299,23	11230,79	16803,94	6044,02	19569,69
	144	15	13298,27	9555,12	2467,12	8006,81	18589,72	2022,18	25390,25
	214	15	59200,94	21675,81	5596,67	47197,28	71204,61	34194,76	103542,40
	256	15	62029,61	17194,54	4439,61	52507,59	71551,63	27309,44	85390,08
	356	15	72916,00	20438,15	5277,11	61597,73	84234,27	42168,00	112448,00
	403	15	94413,49	109938,01	28385,87	33531,85	155295,13	18072,00	475896,00
	440	15	59325,47	17658,95	4559,52	49546,27	69104,67	16867,20	82652,40
	524	15	46512,66	23729,08	6126,82	33371,93	59653,38	5745,60	76403,20
566	15	42340,69	18862,95	4870,39	31894,74	52786,65	18892,80	68000,00	
Linha	1	33	36364,01	26177,58	4556,93	27081,84	45646,17	1620,27	96348,00
	2	33	46137,56	27264,08	4746,07	36470,13	55804,98	8432,43	90896,00
	3	33	43377,00	21205,09	3691,33	35858,01	50896,00	6044,02	81123,20
	4	32	53172,42	82694,82	14618,52	23357,76	82987,08	860,01	475896,00
	5	33	50346,42	34175,61	5949,21	38228,28	62464,56	8626,46	155017,60
Reator	L1RSU	11	32497,48	25127,36	7576,18	15616,69	49378,27	1620,27	88352,00
	L1COD	11	44573,16	29269,78	8825,17	24909,46	64236,86	2022,18	96348,00
	L1RSS	11	32021,39	24360,37	7344,93	15655,86	48386,91	2725,35	70773,76
	L2RSU	11	52663,91	31948,53	9632,84	31200,59	74127,22	8432,43	85390,08
	L2COD	11	50014,75	26604,34	8021,51	32141,71	67887,79	15933,34	90896,00
	L2RSS	11	35734,02	21626,63	6520,67	21205,05	50262,98	13105,07	79830,40
	L3RSU	11	49191,77	23706,55	7147,79	33265,50	65118,05	6447,08	80320,00
	L3COD	11	47158,38	23141,32	6977,37	31611,83	62704,93	7051,68	81123,20
	L3RSS	11	33780,86	13680,69	4124,88	24590,04	42971,67	6044,02	53849,60
	L4RSU	11	52700,86	30182,37	9100,33	32424,07	72977,66	2901,14	112448,00
	L4COD	11	39276,46	33122,70	9986,87	17024,32	61528,59	860,01	100400,00
	L4RSS	10	68976,68	144255,27	45617,52	-34217,33	172170,69	2197,97	475896,00
	L5RSU	11	54097,01	30018,97	9051,06	33929,99	74264,03	14721,23	93876,80
	L5COD	11	64190,31	45108,21	13600,64	33886,21	94494,42	9064,68	155017,60
L5RSS	11	32751,94	15323,42	4620,19	22457,53	43046,36	8626,46	49999,60	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	44638,92	61046,83	7571,93	29512,25	59765,58	860,01	475896,00
	V13A (L2, L5)	66	48241,99	30748,10	3784,83	40683,16	55800,82	8432,43	155017,60
	V2B (L3)	33	43377,00	21205,09	3691,33	35858,01	50896,00	6044,02	81123,20
Tipo do resíduo	RSU	55	48230,21	28483,15	3840,67	40530,13	55930,28	1620,27	112448,00
	COD	55	49042,61	32249,40	4348,51	40324,38	57760,84	860,01	155017,60
	RSS	54	40128,46	63307,68	8615,08	22848,79	57408,13	2197,97	475896,00
Umidade [%]	Não	99	41959,52	25107,85	2523,43	36951,85	46967,20	1620,27	96348,00
	Sim	65	51737,68	62437,00	7744,36	36266,55	67208,81	860,01	475896,00
Chuva [mm]	Não	69	53128,45	22872,11	2753,48	47633,97	58622,93	5745,60	112448,00
	Sim	95	40537,67	53902,80	5530,31	29557,11	51518,23	860,01	475896,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>45835,01</b>	<b>43962,30</b>	<b>3432,88</b>	<b>39056,36</b>	<b>52613,66</b>	<b>860,01</b>	<b>475896,00</b>

**Anexo 7.7**  
**Estatística descritiva: Coliformes Termotolerantes [NMP/100 mL] por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	6,57	8,77	2,34	1,51	11,63	0,00	23,00
	70	15	2,87	2,90	0,75	1,26	4,47	0,00	7,00
	90	15	8,53	12,56	3,24	1,58	15,49	0,00	50,00
	144	15	5,47	5,94	1,53	2,18	8,76	0,00	23,00
	214	15	2,73	3,39	0,88	0,86	4,61	0,00	12,00
	256	15	8,87	8,86	2,29	3,96	13,77	0,00	23,00
	356	15	14,00	10,46	2,70	8,21	19,79	0,00	23,00
	403	15	2,27	3,56	0,92	0,30	4,24	0,00	12,00
	440	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	524	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	566	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Linha	1	33	5,76	7,23	1,26	3,19	8,32	0,00	23,00
	2	33	3,97	6,74	1,17	1,58	6,36	0,00	23,00
	3	33	2,91	5,68	0,99	0,90	4,92	0,00	23,00
	4	32	7,88	11,20	1,98	3,84	11,91	0,00	50,00
	5	33	2,85	6,05	1,05	0,70	4,99	0,00	23,00
Reator	L1RSU	11	5,45	7,29	2,20	0,56	10,35	0,00	23,00
	L1COD	11	6,91	7,23	2,18	2,05	11,77	0,00	23,00
	L1RSS	11	4,91	7,73	2,33	-0,28	10,10	0,00	23,00
	L2RSU	11	5,73	8,61	2,60	-0,06	11,51	0,00	23,00
	L2COD	11	4,09	7,40	2,23	-0,88	9,06	0,00	23,00
	L2RSS	11	2,09	3,02	0,91	0,07	4,12	0,00	7,00
	L3RSU	11	2,91	4,44	1,34	-0,07	5,89	0,00	12,00
	L3COD	11	3,18	6,90	2,08	-1,45	7,82	0,00	23,00
	L3RSS	11	2,64	5,97	1,80	-1,38	6,65	0,00	17,00
	L4RSU	11	4,82	5,49	1,66	1,13	8,51	0,00	16,00
	L4COD	11	12,00	16,00	4,82	1,25	22,75	0,00	50,00
	L4RSS	10	6,70	8,98	2,84	0,27	13,13	0,00	23,00
	L5RSU	11	1,36	2,01	0,61	0,01	2,72	0,00	5,00
	L5COD	11	3,82	7,93	2,39	-1,51	9,15	0,00	23,00
L5RSS	11	3,36	6,80	2,05	-1,21	7,93	0,00	23,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	6,80	9,39	1,16	4,47	9,13	0,00	50,00
	V13A (L2, L5)	66	3,41	6,38	0,79	1,84	4,98	0,00	23,00
	V2B (L3)	33	2,91	5,68	0,99	0,90	4,92	0,00	23,00
Tipo do resíduo	RSU	55	4,05	6,03	0,81	2,42	5,69	0,00	23,00
	COD	55	6,00	9,93	1,34	3,32	8,68	0,00	50,00
	RSS	54	3,89	6,70	0,91	2,06	5,72	0,00	23,00
Umidade [%]	Não	99	4,21	6,62	0,67	2,89	5,53	0,00	23,00
	Sim	65	5,32	9,25	1,15	3,03	7,61	0,00	50,00
Chuva [mm]	Não	69	5,33	8,59	1,03	3,27	7,40	0,00	23,00
	Sim	95	4,16	7,10	0,73	2,71	5,60	0,00	50,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>4,65</b>	<b>7,76</b>	<b>0,61</b>	<b>3,46</b>	<b>5,85</b>	<b>0,00</b>	<b>50,00</b>

**Anexo 7.8**  
**Estatística descritiva: Enterococos [NMP/100 mL] por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	1964134,93	5922980,98	1582983,25	-1455692,47	5383962,33	0,00	22000000,00
	70	15	3716,27	6416,79	1656,81	162,77	7269,77	22,00	22000,00
	90	15	4718,00	6351,09	1639,84	1200,89	8235,11	50,00	22000,00
	144	15	1703,33	2424,82	626,09	360,51	3046,15	220,00	9200,00
	214	15	1082781,20	4126934,94	1065570,02	-1202639,19	3368201,59	16,00	16000000,00
	256	15	1556,27	4033,31	1041,40	-677,31	3789,84	0,00	16000,00
	356	15	1300,00	2267,19	585,39	44,47	2555,53	0,00	9200,00
	403	15	2280,93	3882,65	1002,50	130,79	4431,07	22,00	16000,00
	440	15	4326,67	5118,75	1321,66	1492,00	7161,33	0,00	16000,00
	524	15	1660,27	2723,62	703,24	151,97	3168,56	0,00	9200,00
566	15	1842,93	3292,70	850,17	19,50	3666,37	0,00	9200,00	
Linha	1	33	5464,91	18989,58	3305,66	-1268,50	12198,32	0,00	110000,00
	2	33	8041,58	27770,22	4834,17	-1805,32	17888,47	0,00	160000,00
	3	33	7812,88	38205,46	6650,72	-5734,19	21359,95	0,00	220000,00
	4	32	162843,31	900947,28	159266,48	-161982,82	487669,44	0,00	5100000,00
	5	33	1156716,73	4663188,19	811756,87	-496777,91	2810211,36	0,00	22000000,00
Reator	L1RSU	11	1525,82	2623,65	791,06	-236,77	3288,41	92,00	9200,00
	L1COD	11	1964,18	2812,15	847,90	74,95	3853,41	0,00	9200,00
	L1RSS	11	12904,73	32368,29	9759,41	-8840,59	34650,04	22,00	110000,00
	L2RSU	11	2032,00	3342,26	1007,73	-213,36	4277,36	0,00	11000,00
	L2COD	11	1783,64	3130,68	943,94	-319,59	3886,86	0,00	11000,00
	L2RSS	11	20309,09	46887,90	14137,23	-11190,63	51808,81	0,00	160000,00
	L3RSU	11	837,45	1556,26	469,23	-208,05	1882,96	0,00	5100,00
	L3COD	11	395,55	520,37	156,90	45,96	745,13	0,00	1600,00
	L3RSS	11	22205,64	65774,64	19831,80	-21982,37	66393,64	0,00	220000,00
	L4RSU	11	464524,91	1537413,89	463547,73	-568323,80	1497373,62	0,00	5100000,00
	L4COD	11	2751,82	2940,98	886,74	776,04	4727,60	0,00	9200,00
	L4RSS	10	7094,20	9158,69	2896,23	542,47	13645,93	22,00	22000,00
	L5RSU	11	8950,00	15441,07	4655,66	-1423,45	19323,45	0,00	51000,00
L5COD	11	2000776,36	6632992,13	1999922,38	-2455328,38	6456881,11	0,00	22000000,00	
L5RSS	11	1460423,82	4822236,69	1453959,07	-1779198,87	4700046,50	0,00	16000000,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	82943,51	632169,00	78410,91	-73700,30	239587,32	0,00	5100000,00
	V13A (L2, L5)	66	582379,15	3322756,16	409003,01	-234456,26	1399214,57	0,00	22000000,00
	V2B (L3)	33	7812,88	38205,46	6650,72	-5734,19	21359,95	0,00	220000,00
Tipo do resíduo	RSU	55	95574,04	687335,02	92680,24	-90238,65	281386,72	0,00	5100000,00
	COD	55	401534,31	2966269,64	399971,72	-400360,70	1203429,32	0,00	22000000,00
	RSS	54	310096,63	2175754,14	296082,64	-283769,93	903963,19	0,00	16000000,00
Umidade [%]	Não	99	7106,45	29112,82	2925,95	1300,00	12912,91	0,00	220000,00
	Sim	65	667425,20	3393608,32	420925,31	-173469,77	1508320,17	0,00	22000000,00
Chuva [mm]	Não	69	1771,16	3394,35	408,63	955,75	2586,57	0,00	16000,00
	Sim	95	462778,60	2816662,23	288983,45	-111004,81	1036562,01	0,00	22000000,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>268818,15</b>	<b>2151119,72</b>	<b>167974,23</b>	<b>-62867,90</b>	<b>600504,20</b>	<b>0,00</b>	<b>22000000,00</b>

## Anexo 7.9

Estatística descritiva: *Clostridium perfringens* [UFC/100 mL] por fatores de comparação

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	948,21	3184,62	851,13	-890,53	2786,96	0,00	12000,00
	70	15	145,00	222,51	57,45	21,78	268,22	0,00	750,00
	90	15	140,27	332,14	85,76	-43,67	324,20	0,00	1300,00
	144	15	27,13	50,74	13,10	-0,97	55,23	0,00	190,00
	214	15	21,80	32,24	8,32	3,95	39,65	0,00	120,00
	256	15	12,67	49,06	12,67	-14,50	39,83	0,00	190,00
	356	15	0,28	1,08	0,28	-0,32	0,88	0,00	4,20
	403	15	6,67	25,82	6,67	-7,63	20,97	0,00	100,00
	440	15	14,13	31,15	8,04	-3,12	31,38	0,00	120,00
	524	15	398,33	865,95	223,59	-81,21	877,88	0,00	3000,00
566	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Linha	1	33	136,61	394,54	68,68	-3,29	276,50	0,00	1800,00
	2	33	30,42	78,23	13,62	2,69	58,16	0,00	400,00
	3	33	436,40	2083,31	362,66	-302,31	1175,11	0,00	12000,00
	4	32	128,50	528,61	93,45	-62,08	319,08	0,00	3000,00
	5	33	22,55	52,42	9,12	3,96	41,13	0,00	220,00
Reator	L1RSU	11	168,64	394,06	118,81	-96,09	433,37	0,00	1300,00
	L1COD	11	167,55	541,49	163,27	-196,24	531,33	0,00	1800,00
	L1RSS	11	73,64	207,57	62,58	-65,81	213,08	0,00	690,00
	L2RSU	11	31,91	45,02	13,58	1,66	62,16	0,00	120,00
	L2COD	11	58,91	125,18	37,74	-25,19	143,01	0,00	400,00
	L2RSS	11	0,45	1,51	0,45	-0,56	1,47	0,00	5,00
	L3RSU	11	68,36	153,62	46,32	-34,84	171,57	0,00	500,00
	L3COD	11	1169,93	3598,82	1085,09	-1247,79	3587,65	0,00	12000,00
	L3RSS	11	70,91	160,03	48,25	-36,60	178,42	0,00	450,00
	L4RSU	11	63,18	99,12	29,88	-3,41	129,77	0,00	300,00
	L4COD	11	309,73	894,05	269,57	-290,90	910,36	0,00	3000,00
	L4RSS	10	1,00	3,16	1,00	-1,26	3,26	0,00	10,00
	L5RSU	11	18,91	38,33	11,56	-6,84	44,66	0,00	130,00
L5COD	11	45,91	78,96	23,81	-7,13	98,95	0,00	220,00	
L5RSS	11	2,82	6,74	2,03	-1,71	7,34	0,00	21,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	132,62	461,73	57,27	18,20	247,03	0,00	3000,00
	V13A (L2, L5)	66	26,48	66,19	8,15	10,21	42,76	0,00	400,00
	V2B (L3)	33	436,40	2083,31	362,66	-302,31	1175,11	0,00	12000,00
Tipo do resíduo	RSU	55	70,20	195,99	26,43	17,22	123,18	0,00	1300,00
	COD	55	350,40	1668,82	225,02	-100,74	801,55	0,00	12000,00
	RSS	54	30,30	119,20	16,22	-2,24	62,83	0,00	690,00
Umidade [%]	Não	99	201,14	1224,70	123,09	-43,12	445,40	0,00	12000,00
	Sim	65	74,71	373,59	46,34	-17,86	167,28	0,00	3000,00
Chuva [mm]	Não	69	96,25	425,86	51,27	-6,05	198,55	0,00	3000,00
	Sim	95	190,82	1237,10	126,92	-61,19	442,83	0,00	12000,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>151,03</b>	<b>980,01</b>	<b>76,53</b>	<b>-0,08</b>	<b>302,14</b>	<b>0,00</b>	<b>12000,00</b>



**Anexo 7.10**  
**Estadística descritiva: *Pseudomonas aeruginosa* [NMP/100 mL] por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	70	15	15,33	59,39	15,33	-17,55	48,22	0,00	230,00
	90	15	160233,33	619613,44	159983,50	-182897,15	503363,82	0,00	2400000,00
	144	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	214	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	256	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	356	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	403	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	440	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	524	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
566	15	142,00	326,06	84,19	-38,57	322,57	0,00	1100,00	
Linha	1	33	0,91	5,22	0,91	-0,94	2,76	0,00	30,00
	2	33	72734,24	417785,13	72727,06	-75405,92	220874,41	0,00	2400000,00
	3	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	32	109,38	618,72	109,38	-113,70	332,45	0,00	3500,00
	5	33	63,64	227,51	39,60	-17,04	144,31	0,00	1100,00
Reator	L1RSU	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L1COD	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L1RSS	11	2,73	9,05	2,73	-3,35	8,80	0,00	30,00
	L2RSU	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L2COD	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L2RSS	11	218202,73	723620,30	218179,73	-267932,00	704337,46	0,00	2400000,00
	L3RSU	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L3COD	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L3RSS	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L4RSU	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L4COD	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	L4RSS	10	350,00	1106,80	350,00	-441,76	1141,76	0,00	3500,00
	L5RSU	11	63,64	211,06	63,64	-78,15	205,43	0,00	700,00
L5COD	11	100,00	331,66	100,00	-122,81	322,81	0,00	1100,00	
L5RSS	11	27,27	90,45	27,27	-33,49	88,04	0,00	300,00	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	65	54,31	434,08	53,84	-53,25	161,87	0,00	3500,00
	V13A (L2, L5)	66	36398,94	295415,21	36363,10	-36223,18	109021,06	0,00	2400000,00
	V2B (L3)	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tipo do resíduo	RSU	55	12,73	94,39	12,73	-12,79	38,24	0,00	700,00
	COD	55	20,00	148,32	20,00	-20,10	60,10	0,00	1100,00
	RSS	54	44519,63	326588,56	44443,07	-44621,89	133661,15	0,00	2400000,00
Umidade [%]	Não	99	24245,05	241208,81	24242,40	-23863,20	72353,30	0,00	2400000,00
	Sim	65	86,15	460,26	57,09	-27,89	200,20	0,00	3500,00
Chuva [mm]	Não	69	30,87	159,28	19,17	-7,39	69,13	0,00	1100,00
	Sim	95	25302,42	246231,00	25262,77	-24857,40	75462,24	0,00	2400000,00
<b>Total</b>		<b>164</b>	<b>14669,88</b>	<b>187405,93</b>	<b>14633,94</b>	<b>-14226,67</b>	<b>43566,43</b>	<b>0,00</b>	<b>2400000,00</b>

**Anexo 7.11**  
**Estatística descritiva: Chuva [mm] por fatores de comparação**

Fatores de comparação	Discriminação	N	Média	D. padrão	E. padrão	IC (95%)		Mínimo	Máximo
						Menor	Maior		
Tempo de aterramento [dias]	40	15	23,53	9,13	2,36	18,48	28,59	8,33	32,33
	70	15	7,68	3,05	0,79	5,99	9,37	4,17	11,25
	90	15	11,92	0,76	0,20	11,50	12,34	11,25	13,25
	144	15	6,00	4,66	1,20	3,42	8,58	0,00	11,25
	214	15	1,37	1,73	0,45	0,41	2,33	0,00	3,42
	256	15	0,35	0,72	0,19	-0,05	0,75	0,00	1,75
	356	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	403	15	4,10	1,77	0,46	3,12	5,08	2,00	5,50
	440	15	7,10	0,51	0,13	6,82	7,38	6,50	7,50
	524	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
566	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Linha	1	33	5,45	9,30	1,62	2,16	8,75	0,00	32,33
	2	33	6,48	6,79	1,18	4,08	8,89	0,00	22,33
	3	33	4,33	4,89	0,85	2,59	6,06	0,00	13,25
	4	33	5,45	9,30	1,62	2,16	8,75	0,00	32,33
	5	33	6,48	6,79	1,18	4,08	8,89	0,00	22,33
Reator	L1RSU	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L1COD	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L1RSS	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L2RSU	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33
	L2COD	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33
	L2RSS	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33
	L3RSU	11	4,33	5,05	1,52	0,93	7,72	0,00	13,25
	L3COD	11	4,33	5,05	1,52	0,93	7,72	0,00	13,25
	L3RSS	11	4,33	5,05	1,52	0,93	7,72	0,00	13,25
	L4RSU	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L4COD	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L4RSS	11	5,45	9,60	2,90	-1,00	11,91	0,00	32,33
	L5RSU	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33
	L5COD	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33
L5RSS	11	6,48	7,01	2,11	1,77	11,20	0,00	22,33	
Origem dos RSU	V15B (L1, L4)	66	5,45	9,23	1,14	3,19	7,72	0,00	32,33
	V13A (L2, L5)	66	6,48	6,74	0,83	4,83	8,14	0,00	22,33
	V2B (L3)	33	4,33	4,89	0,85	2,59	6,06	0,00	13,25
Tipo do resíduo	RSU	55	5,64	7,60	1,02	3,59	7,70	0,00	32,33
	COD	55	5,64	7,60	1,02	3,59	7,70	0,00	32,33
	RSS	55	5,64	7,60	1,02	3,59	7,70	0,00	32,33
Umidade [%]	Não	99	5,42	7,20	0,72	3,99	6,86	0,00	32,33
	Sim	66	5,97	8,10	1,00	3,98	7,96	0,00	32,33
<b>Total</b>		<b>165</b>	<b>5,64</b>	<b>7,55</b>	<b>0,59</b>	<b>4,48</b>	<b>6,80</b>	<b>0,00</b>	<b>32,33</b>

## **Anexo 8**

# **Tabelas de comparações**

## Temperatura da amostra [°C]

Comparações	
Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,991
Reator	1,000
Origem	0,880
Resíduo	0,894
Umidade	0,950
Chuva	0,005

### Comparações Múltiplas – Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4	5
7	356	19,60				
6	256		20,94			
4	144			22,21		
1	40			22,44		
5	214			22,74		
9	440				23,58	
8	403				23,63	
2	70				23,77	
10	524				23,85	
3	90				24,06	24,06
11	566					24,83

## Demanda Química de Oxigênio - DQO [mg/L O<sub>2</sub>]

Comparações	
Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,584
Reator	0,737
Origem	0,841
Resíduo	0,508
Umidade	0,164
Chuva	0,070

### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4	5
4	144	13298,27				
3	90	14017,37				
2	70	16772,31				
1	40	21752,85	21752,85			
11	566	42340,69	42340,69	42340,69		
10	524		46512,66	46512,66	46512,66	
5	214			59200,94	59200,94	
9	440			59325,47	59325,47	
6	256			62029,61	62029,61	
7	356				72916,00	72916,00
8	403					94413,49

## Potencial hidrogeniônico - pH

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,001
Linha	0,000
Reator	0,000
Origem	0,000
Resíduo	0,278
Umidade	0,988
Chuva	0,557

### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3
5	214	5,43		
6	256	5,47		
4	144	5,51		
7	356	5,58	5,58	
3	90	5,63	5,63	
2	70	5,68	5,68	5,68
8	403	5,72	5,72	5,72
9	440	5,79	5,79	5,79
1	40		5,92	5,92
10	524			6,02
11	566			6,02

### Comparações Múltiplas - Linha

Linha	1	2	3
L3	5,48		
L2	5,56		
L5	5,58		
L4		5,83	
L1			6,07

### Comparações Múltiplas - Reator

Reator	1	2	3	4	5
L3RSS	5,22				
L5RSS	5,31	5,31			
L2RSS	5,37	5,37	5,37		
L3RSU	5,60	5,60	5,60	5,60	
L2RSU	5,60	5,60	5,60	5,60	
L3COD		5,64	5,64	5,64	
L4RSU		5,66	5,66	5,66	
L5COD		5,70	5,70	5,70	
L2COD		5,71	5,71	5,71	
L5RSU			5,73	5,73	
L1COD			5,77	5,77	
L4COD				5,86	5,86
L4RSS				6,00	6,00
L1RSU					6,20
L1RSS					6,23

### Comparações Múltiplas – Origem dos resíduo sólidos urbanos

Origem	1	2
Distr. V2B	5,48	
Distr. V13A	5,57	
Distr. V15B		5,95

## Potencial de oxi-redução - Eh [mV]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,081
Reator	0,000
Origem	0,037
Resíduo	0,000
Umidade	0,727
Chuva	0,002

### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4
1	40	-198,64			
2	70	-165,67	-165,67		
3	90		-133,00	-133,00	
10	524			-114,00	-114,00
9	440			-106,60	-106,60
11	566			-105,27	-105,27
8	403			-100,07	-100,07
4	144			-98,40	-98,40
7	356			-97,47	-97,47
5	214				-81,80
6	256				-79,47

### Comparações Múltiplas - Reator

Reator	1	2	3	4	5
L1RSU	-168,91				
L4COD	-149,55	-149,55			
L3RSU	-148,00	-148,00			
L1COD	-147,73	-147,73			
L5COD	-143,91	-143,91			
L2COD	-142,09	-142,09			
L2RSU	-140,27	-140,27			
L5RSU	-139,45	-139,45			
L4RSU	-138,64	-138,64			
L3COD	-136,91	-136,91			
L1RSS		-109,91	-109,91		
L4RSS			-72,20	-72,20	
L3RSS				-46,91	-46,91
L5RSS				-34,27	-34,27
L2RSS					-15,73

### Comparações Múltiplas - Origem

Origem	1	2
Distr. V15B	-132,06	
Distr. V2B	-110,61	-110,61
Distr. V13A		-102,62

### Comparações Múltiplas - Resíduo

Resíduo	1	2
RSU	-147,05	
COD	-144,04	
RSS		-55,50

## Condutividade [mS/cm]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,484
Reator	0,116
Origem	0,212
Resíduo	0,001
Umidade	0,735
Chuva	0,239

### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4	5	6	7
11	566	6,07						
10	524	7,35	7,35					
9	440		8,17	8,17				
2	70		8,24	8,24				
1	40			9,02	9,02			
8	403			9,21	9,21			
3	90				10,10	10,10		
7	356				10,16	10,16		
6	256					11,48	11,48	
5	214						12,79	
4	144							14,83

### Comparações Múltiplas - Resíduo

Resíduo	1	2
RSS	8,54	
COD		10,35
RSU		10,39

## Coliformes termotolerantes [NMP/100 mL]

### Comparações

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,040
Reator	0,242
Origem	0,015
Resíduo	0,287
Umidade	0,371
Chuva	0,340

### Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4
9	440	0,00			
10	524	0,00			
11	566	0,00			
8	403	2,27	2,27		
5	214	2,73	2,73		
2	70	2,87	2,87		
4	144	5,47	5,47	5,47	
1	40		6,57	6,57	
3	90			8,53	
6	256			8,87	
7	356				14,00

### Comparações Múltiplas - Linha

Linha	1	2
L5	2,85	
L3	2,91	
L2	3,97	3,97
L1	5,76	5,76
L 4		7,88

### Comparações Múltiplas - Origem

Origem	1	2
Distr. V2B	2,91	
Distr. V13A	3,41	
Distr. V15B		6,80



**Enterococos [NMP/100 mL]**

Comparações	
Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,226
Linha	0,126
Reator	0,574
Origem	0,307
Resíduo	0,748
Umidade	0,054
Chuva	0,176

***Clostridium perfringens* [UFC/mL]**

Comparações	
Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,261
Linha	0,425
Reator	0,470
Origem	0,143
Resíduo	0,177
Umidade	0,421
Chuva	0,543

***Pseudomonas aeruginosa* [NMP/100 mL]**

Comparações	
Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,450
Linha	0,414
Reator	0,464
Origem	0,479
Resíduo	0,362
Umidade	0,421
Chuva	0,396

**Chuva [mm]****Comparações**

Fatores de comparação	Valor-p
Tempo de aterramento	0,000
Linha	0,765
Reator	1,000
Origem	0,396
Resíduo	1,000
Umidade	0,649

**Comparações Múltiplas - Tempo de aterramento**

Coleta	Tempo de aterramento [dias]	1	2	3	4	5
7	356	0,00				
10	524	0,00				
11	566	0,00				
6	256	0,35				
5	214	1,37				
8	403		4,10			
4	144		6,00	6,00		
9	440			7,10		
2	70			7,68		
3	90				11,92	
1	40					23,53

## **Anexo 9**

### **Matriz de correlação**

**Anexo 9.1**  
**Matriz de Correlação de pares para as 11 coletas de líquidos lixiviados**

	Parâmetros	Temp. amostra [°C]	pH	Eh [mV]	Cond. [mS/cm]	DQO [mg/L]	Coliformes termotolerantes [NMP/100 mL]	Enterococos [NMP/100 mL]	<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> [NMP/100 mL]	Chuva [mm]
<b>Correlação</b>	Temp. da amostra [°C]	<b>1,000</b>	,243	-,162	-,258	-,172	-,388	-,055	,029	,044	,154
	pH	,243	<b>1,000</b>	-,611	-,082	-,094	-,079	,012	,175	-,019	,049
	Eh [mV]	-,162	-,611	<b>1,000</b>	-,115	,180	-,047	-,076	-,252	,088	-,367
	Condutividade [mS/cm]	-,258	-,082	-,115	<b>1,000</b>	-,063	,197	,002	,009	-,021	-,008
	DQO [mg/L]	-,172	-,094	,180	-,063	<b>1,000</b>	,031	-,045	-,064	-,055	-,288
	Coliformes termotolerantes [NMP/100 mL]	-,388	-,079	-,047	,197	,031	<b>1,000</b>	-,052	,153	-,047	,022
	Enterococos [NMP/100 mL]	-,055	,012	-,076	,002	-,045	-,052	<b>1,000</b>	-,006	-,009	,188
	<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	,029	,175	-,252	,009	-,064	,153	-,006	<b>1,000</b>	-,012	,033
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> [NMP/100 mL]	,044	-,019	,088	-,021	-,055	-,047	-,009	-,012	1,000	,070
	Chuva [mm]	,154	,049	-,367	-,008	-,288	,022	,188	,033	,070	<b>1,000</b>
<b>Significância</b>	Temp. da amostra [°C]		,001	,019	,000	,014	,000	,242	,358	,289	,025
	pH	,001		,000	,149	,116	,158	,439	,012	,406	,265
	Eh [mV]	,019	,000		,072	,010	,274	,167	,001	,132	,000
	Condutividade [mS/cm]	,000	,149	,072		,210	,006	,491	,454	,396	,459
	DQO [mg/L]	,014	,116	,010	,210		,348	,284	,206	,241	,000
	Coliformes termotolerantes [NMP/100 mL]	,000	,158	,274	,006	,348		,254	,025	,275	,392
	Enterococos [NMP/100 mL]	,242	,439	,167	,491	,284	,254		,471	,453	,008
	<i>Clostridium perfringens</i> [UFC/mL]	,358	,012	,001	,454	,206	,025	,471		,439	,335
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> [NMP/100 mL]	,289	,406	,132	,396	,241	,275	,453	,439		,188
	Chuva [mm]	,025	,265	,000	,459	,000	,392	,008	,335	,250	

## **Anexo 10**

### **Análise fatorial**

## Análise fatorial das 11 coletas de líquidos lixiviados

### Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Bartlett

<b>Kaiser-Meyer-Olkin: Medida da adequação da amostragem</b>		,506
<b>Teste de Esfericidade de Bartlett</b>	Qui-quadrado	190,365
	Graus de Liberdade (df)	21
	Significância	,000

### Comunalidades

Parâmetros	Inicial	Após Extração
pH	1,000	,660
Eh [mV]	1,000	,850
Condutividade [mS/cm]	1,000	,844
DQO [mg/L]	1,000	,450
Coliformes Termotolerantes [NMP/100 mL]	1,000	,622
Enterococos [NMP/100 mL]	1,000	,571
Clostridium perfringens [UFC/mL]	1,000	,628

Método de Extração: Análise Fatorial de Componentes Principais

### Variância Total Explicada

Componentes	Autovalores iniciais (Eigenvalues)			Soma do quadrado das cargas extraídas			Soma do quadrado das cargas após rotação		
	Total	% da Variância	% Cumulativa	Total	% da Variância	% Cumulativa	Total	% da Variância	% Cumulativa
1	2,011	28,734	28,734	2,011	28,734	28,734	1,643	23,468	23,468
2	1,503	21,479	50,212	1,503	21,479	50,212	1,581	22,586	46,055
3	1,111	15,870	66,083	1,111	15,870	66,083	1,402	20,028	66,083
4	,844	12,052	78,135						
5	,709	10,135	88,270						
6	,543	7,750	96,020						
7	,279	3,980	100,000						

Método de Extração: Análise Fatorial de Componentes Principais

### Matriz dos Componentes Rotacionados

Parâmetros	Componentes		
	1	2	3
T amostra [°C]	,221	-,738	,258
pH	,907	-,156	-,059
Eh [mV]	-,864	-,104	-,296
Condutividade [mS/cm]	,038	,655	,142
DQO [mg/L]	,013	,045	-,787
Coliformes Termotolerantes [NMP/100 mL]	,035	,755	-,015
Chuva [mm]	,153	,017	,777

Método de Extração: Análise Fatorial de Componentes Principais

Método de Rotação: Varimax (rotação convergiu em 5 iterações)