

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Unidade de Gerenciamento de Resíduos (UGR)



Processo IEMA nº 45385769 Licença de Operação nº 221/2011

Condicionante Ambiental nº 02:

“Apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS com a finalidade de aprimorar a gestão e promover a utilização dos lodos biológicos em fins mais nobres”.

Vitória
Maio / 2012

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PLANO

Maria de Fátima de Lima

Química Industrial

Esp. Eng. Sanitária Ambiental

Divisão de Gestão de Resíduos e Recursos Hídricos (A-DRH)

Juliane Giacomini Bof Ovani

Analista de Sistemas de Saneamento

Divisão de Operação de Esgoto

Marina de Oliveira Polese

Analista de Sistemas de Saneamento

Divisão de Operação de Esgoto

Luciana da Silva Canuto

Analista de Sistemas de Saneamento

Divisão de Operação de Esgoto

Antoyr José Marochio Junior

Técnico de Sistema de Sistema de Saneamento

Divisão de Operação de Esgoto

ÁREA RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

Fernando Rodrigues da Matta Baptista

Divisão de Operação de Esgoto

M-DOE

Sumário

1. INTRODUÇÃO	4
2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	5
2.1 Identificação do Gestor	5
2.2 Representantes Legais da Companhia	5
2.3 Localização da Unidade de Gerenciamento de Resíduos	5
2.4 Descrição do Sistema da Unidade de Gerenciamento de Resíduos	6
3. ASPECTOS LEGAIS	7
4. DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA UGR CIVIT I	9
4.1 Identificação dos Resíduos Sólidos Recebidos na UGR	9
4.2 Caracterização e Classificação dos Resíduos Sólidos	9
4.3 Quantificação dos Resíduos Sólidos	17
5. AÇÕES DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	19
5.1 Minimização dos Resíduos	19
5.2 Segregação	21
5.3 Acondicionamento/Transporte	21
6. GERENCIAMENTO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA UGR CIVIT I	22
6.1 Descrição da forma de gerenciamento dos resíduos sólidos	22
6.1.1 Resíduos de manutenção de Redes Coletoras e Estações de Elevatórias de Esgoto Bruto-EEEBs	22
6.1.2 Resíduos de Estação de Tratamento de Esgoto	26
6.1.3 Resíduos gerados da UGR CIVIT I	26
6.2 Quadro resumo do gerenciamento dos resíduos sólidos	28
7. TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL	28
8. ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DO PLANO OPERACIONAL DE RESÍDUOS	30
8.1 Indicadores de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	30
8.2 Controle das Atividades na UGR CIVIT I	30
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

Este documento visa atender a condicionante nº 02 da Licença de Operação nº 221/2011 referente à apresentação do Plano Operacional de Gerenciamento de Resíduos do Sistema de Esgotamento Sanitário – PGRS da Unidade de Gerenciamento de Resíduos (UGR).

Neste Plano estão contempladas propostas de ações de gerenciamento de resíduos, compreendendo desde o recebimento, desaguamento e disposição final dos mesmos, com base nos dispositivos legais e exigências dos órgãos ambientais. Por se tratar de uma UGR não ocorre geração de resíduos, pois a unidade recebe e armazena para desaguamento até a disposição final em aterro sanitário.

A Figura 1 apresenta a atual estrutura organizacional para o gerenciamento dos resíduos sólidos. De acordo com sua origem, os resíduos podem ser enquadrados nas seguintes categorias de resíduos: Administrativos, Operacionais e Especiais.



Figura 1: Proposta de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos CESAN.

O enquadramento dos resíduos em categorias visa facilitar a elaboração dos diferentes Planos Operacionais, dos Sistemas de Abastecimento de Água - SAA e Esgotamento Sanitário - SES, Oficina Eletromecânica, de Manutenção de Áreas Verdes, etc, permitindo que no futuro seja elaborado um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

Este documento apresenta o manejo atual dos **resíduos recepcionados na Unidade de Gerenciamento de Resíduos de CIVIT I classificados como classe II A e II B**: areias, sólidos grosseiros, escumas e lodo biológico, produzidos pelos SES de RMGV. Além disso, apresenta ações que visam à redução de resíduos na fonte, reuso/reciclagem e tecnologias utilizadas na redução de volume e umidade dos resíduos gerados.

2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 Identificação do Gestor

Nome ou Razão Social: CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento

End: Av Governador Bley, 186, Ed. Bemge.

Sala: 3.º Andar Bairro: Centro Município: Vitória UF: ES

CEP: 29.010-150

Fone: (27) 2127-5064

Inscrição Estadual: 080.247.31-8

CPF/CNPJ: 28.151.363/0001-47

2.2 Representantes Legais da Companhia

Nome: Anselmo Tozi

End: Av Governador Bley, 186, 3º andar / Ed. Bemge – Centro – Vitória – ES

CEP: 29.010-150

CPF: 559.901.427-49

Fone: (27) 2127-5006

Nome: Maria Helena Alves

End: Av Governador Bley, 186, 3º andar / Ed. Bemge – Centro – Vitória – ES

CEP: 29.010-150

CPF: 892.297.467-20

Fone: (27) 2127- 5069

e-mail: helenalves@cesan.com.br

2.3 Localização da Unidade de Gerenciamento de Resíduos

Atividade: Unidade de Gerenciamento de Resíduos – UGR CIVIT I

Endereço: Rua Atalydes Moreira Souza, s/nº. CIVIT I – Serra/ES

Abrangência: Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV)

Município: Serra/ES

Coordenadas Geográficas: 20°09'17,3" S; 40°13'49,6" W (WGS 84)



Figura 2: Vista aérea da UGR, adjacente a ETE CIVIT I. Fonte: Google Maps, 2012.

2.4 Descrição do Sistema da Unidade de Gerenciamento de Resíduos

A UGR funciona como unidade responsável pelo recebimento temporário de resíduos, classe II A e II B, produzidos pelos SES de RMGV, processamento (desaguamento e/ou higienização), acondicionamento e armazenamento.

Enfim, será basicamente uma unidade para recebimento e armazenamento temporário de resíduos onde estes podem ser submetidos a um processamento, quando necessário, que proporcione a redução do volume e peso. Os resíduos processados e devidamente acondicionados serão conduzidos para os Aterros Sanitários ou outros destinos ambientalmente adequados.

No dimensionamento do pátio da Unidade de Gerenciamento de Resíduos - UGR foram considerados os resíduos gerados na manutenção e operação das Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs e de Estações Elevatórias de Esgoto Bruto - EEEB, Redes Coletoras, Poços de Visitas – PVs, dos municípios da Grande Vitória. Além disso, também foram considerados os resíduos gerados na manutenção de áreas verdes das unidades operacionais da CESAN situadas na Grande Vitória.

A Figura 3 apresenta a infra-estrutura básica do pátio da UGR que é composta por: caixa de gordura/equalização, canaleta para lavagem dos pneumáticos, área para descarga de resíduos, área para enleiramento dos resíduos, área para enleiramento de lodos, canaleta de drenagem dos efluentes líquidos, área de movimentação/manobra de veículos e equipamentos.

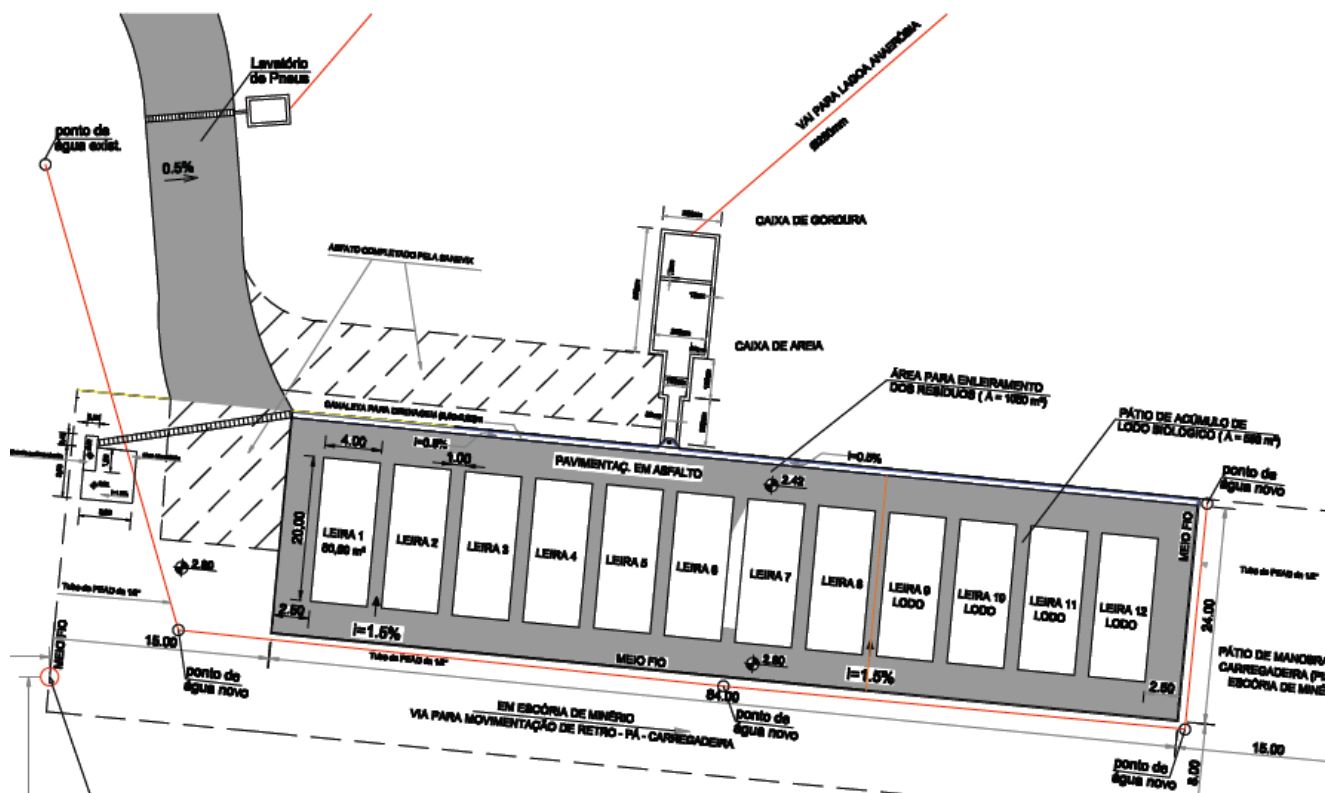


Figura 3: Infra-estrutura básica do pátio da UGR.

3. ASPECTOS LEGAIS

A legislação ambiental, em geral, tais como a Constituição Federal, a Política Nacional do Meio Ambiente e a Lei de Crimes Ambientais se aplicam facilmente às questões relativas aos resíduos sólidos. As leis, normas e resoluções específicas sobre este assunto visam impedir a ocorrência de áreas contaminadas e danos, como riscos à saúde pública e prejuízos econômicos. (PHILIPPI JR. e AGUIAR; 2005).

As diretrizes básicas apresentadas neste documento obedecem, dentre outros documentos legais, as Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e as diversas normas da ABNT. O Quadro 1 apresenta as principais legislações ambientais que devem ser observadas quando do gerenciamento de resíduos sólidos.

Quadro 1: Legislações ambientais.

Leis Estaduais	
LEI Nº 3.582 de 03/11/1983.	Dispõe sobre as medidas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado do Espírito Santo.
LEI Nº 7.943 de 16/12/2004.	Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e dá outras providências.
LEI Nº 7.058 de 18/01/2002.	Dispõe sobre a fiscalização, infrações e penalidades relativas à proteção ao meio ambiente no âmbito da Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente.
LEI Nº 6.295 de 26/07/2000	Dispõe sobre a administração, proteção e conservação das águas subterrâneas do domínio do Estado e dá outras providências.
LEI 9.264 de 16/07/2009	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
LEI 9.531 de 15/09/2010	Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC contendo seus objetivos, princípios e instrumentos de aplicação.
Leis Federais	
LEI Nº 12.305 de 2/08/2010.	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
LEI Nº 9.605 de 12/02/1998.	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
DECRETO nº 7.404, de 23/12/2010.	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências
Resoluções	
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 375, de 29/08/2006 e Nº 380, de 31/10/2006.	Define critérios e procedimentos, para uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 313, de 29/12/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396, de 03/04/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Normas Técnicas Brasileiras	
NBR 10004:2004	Resíduos sólidos – Classificação.
NBR 10005:2004	Procedimento para a obtenção de extrato Lixiviado de resíduos sólidos.
NBR 10006:2004	Procedimento para a obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
NBR 10007:2004	Amostragem de Resíduos Sólidos.
NBR 11174:2002	Armazenamento de resíduos Classe II – A e II – B – Procedimento.
NBR 13221:2000	Transporte de Resíduos.
NBR 7500:2000	Símbolos de riscos e manuseio para o transporte e armazenamento de material.

4. DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA UGR CIVIT I

A disposição correta dos resíduos gerados no SES é primordial para proteção dos corpos hídricos e manutenção da saúde pública, pois apresentam características que podem vir a degradar o meio ambiente. O Quadro 2 resume as principais características dos resíduos sólidos recebidos na Unidade de Gerenciamento de Resíduos – UGR.

Quadro 2: Características dos resíduos sólidos de sistemas de esgotamento sanitário.

Resíduos	Características
Sólidos Grosseiros	Os sólidos removidos no gradeamento incluem todos os sólidos, orgânicos e inorgânicos, com dimensões superiores ao espaço livre entre as grades. O material orgânico varia em função das características do sistema de esgotamento e da época do ano.
Areia	A areia usualmente compreende os sólidos inorgânicos mais pesados, que sedimentam com velocidades relativamente elevadas. A areia é removida em unidades denominada caixa de areia, que são decantadores com um baixo tempo de detenção hidráulica, suficiente apenas para a sedimentação da areia.
Escuma	Consiste em materiais flutuantes contendo graxas, óleos vegetais minerais, gordura animal, sabões, resíduos de comida, cascas de vegetais e frutas, cabelo, papel, algodão, pontas de cigarro e materiais similares. O peso específico da escuma é inferior a 1,0 e geralmente em torno de 0,95.
Lodo Biológico	Compreende principalmente na biomassa de microorganismos gerada à custa da remoção da matéria orgânica (alimento) dos esgotos. Esta biomassa fica em constante crescimento devido à entrada constante de alimento no sistema de tratamento. O lodo pode ainda conter sólidos sedimentados no tratamento de esgoto.

Fonte: (VON SPERLING, 2003).

4.1 Identificação dos Resíduos Sólidos Recebidos na UGR

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem. No Quadro 3 estão apresentadas as fontes geradoras e respectivos tipos de resíduos sólidos do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Quadro 3: Fontes geradoras e tipos de resíduos sólidos.

Origem dos Resíduos	Tipos de Resíduos
Rede Coletora – Poços de Visita – caixa de ligação (PI)	Areia e sólidos grosseiros, gordura
Estações Elevatórias de Esgoto Bruto	Areia, sólidos grosseiros, gordura e resíduos de podas/aparas vegetais
Estação de Tratamento de Esgoto	Sólidos grosseiros, Areia, Lodo Biológico, Escumas e resíduos de podas/aparas vegetais

4.2 Caracterização e Classificação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos gerados nos Sistemas de Esgotamento Sanitário são caracterizados de acordo com sua composição físico-química e biológica. Essa composição varia de acordo com a bacia de contribuição de esgotos sanitário, onde se insere os hábitos da população residente, a existência ou não de indústrias, tipo de indústria que nela existe, entre outros.

Para classificação dos resíduos são utilizados os critérios a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Segundo a NBR 10004:04 os resíduos sólidos são classificados de acordo com os riscos potenciais que os mesmos podem propiciar ao meio ambiente e a saúde pública, de modo a assegurar um manuseio e destinação adequada. A NBR 10004:04 separa os resíduos em classes, Classe I – Resíduos perigosos, Classe II – Resíduos não perigosos (Classe II-A resíduos não inertes e Classe II-B resíduos inertes).

Os resíduos Classe I são caracterizados por apresentarem inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, reatividade ou patogenicidade. Os resíduos Classe II-B são aqueles que em contato com a água não solubilizam seus componentes, permanecendo praticamente inalterados.

Os resíduos Classe II-A não se enquadram na Classe I nem na Classe II-B. A classificação dos resíduos é feita após ensaios de lixiviação (NBR – 10.005:04) e solubilização (NBR-10.006:04), onde os resultados analíticos são confrontados com os valores limites da Norma.

Devido a impossibilidade de apresentar a caracterização físico-química dos resíduos recebidos na Unidade de Gerenciamento de Resíduos - UGR, as Tabelas 1, 2, 3, 4, 5 e 6 apresentam aos resultados das análises dos resíduos de caixa de areia e lodo biológico das ETEs Aeroporto (Guarapari), Araçás (Vila Velha), Mulembá (Vitória) . Os resultados analíticos que compõem as tabelas foram obtidos através de laudos fornecidos pela ODEBRECH.

Tabela 1: Resultados do teste na massa bruta: resíduo da caixa de areia.

Parâmetros	Unidade	ETE Araçás ¹ (Vila Velha)	ETE Mulembá ¹ (Vitória)	NBR 10.004: 87 Anexo I Listagem 9
Arsênio	mg As/kg	0,001	0,001	1000 mg/kg
Berílio	mg Be/kg	0,001	0,001	100 mg/kg
Chumbo	mg Pb/kg	0,02	0,02	100 mg/kg
Cianeto Total	mg Cn/kg	0,002	0,002	1000 mg/kg
Mercúrio	mg Hg/kg	0,0005	0,0005	100 mg/kg
pH	-	6,57	6,33	-
Selênio	mg Se/kg	0,001	0,001	100 mg/kg
Unidade	%	8,51	11,52	-
Vanádio	mg V/kg	6,13	3,66	1000 mg/kg

Obs: ¹ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 2: Resultados do teste de lixiviação: resíduo da caixa de areia.

Parâmetros	Unidade	ETE Araçás ² (Vila Velha)	ETE Mulembá ² (Vitória)	NBR 10.004: 87 Anexo I Listagem 7	Limite Máximo No Lixiviado 10.0004: 04 Anexo F
		Lixiviado			
Alumínio	mg Al/l	-	-	-	-
Arsênio	mg As/l	<0,01	<0,01	5,0	1,0
Bário	mg Ba/l	<0,02	<0,02	100	70
Cádmio	mg Cd/l	<0,001	<0,001	0,5	0,5
Chumbo	mg Pb/l	<0,01	<0,01	5,0	1,0
Cianeto Total	mg Cn/l	-	-	-	-
Cloreto	mg Cl/l	-	-	-	-
Cobre	mg Cu/l	-	-	-	-
Cromo Total	mg Cr/l	<0,02	<0,02	5,0	5,0
Detergentes	mg/l	-	-	-	-
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	-	-	-	-
Índice de Fenóis	mg/l	-	-	-	-
Ferro Total	mg Fe/l	-	-	-	-
Fluoreto	mg F/l	0,65	0,73	150	150
Manganês	mg Mn/l	-	-	-	-
Mercurio	mg Hg/l	<0,001	<0,001	0,1	0,1
Nitrato	mg NO ₃ /l	-	-	-	-
Prata	mg Ag/l	<0,01	<0,01	-	5,0
Selênio	mg Se/l	<0,01	<0,01	1,0	1,0
Sódio	mg Na/l	-	-	-	-
Sulfato	mg SO ₄ /l	-	-	-	-
Zinco	mg Zn/l	-	-	-	-
pH	-	4,95	4,97	-	-

Obs: ² Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 3: Resultados do teste de solubilização: resíduo da caixa de areia.

Parâmetros	Unidade	ETE Araçás ³ (Vila Velha)	ETE Mulembá ³ (Vitória)	NBR 10.004: 87 Anexo H Listagem 8	Limite Máximo No Solubilizado 10.0004: 04 Anexo G
		Solubilizado			
Alumínio	mg Al/l	0,02	0,03	-	0,20
Arsênio	mg As/l	<0,01	<0,01	5,0	0,01
Bário	mg Ba/l	<0,02	<0,02	100	0,70
Cádmio	mg Cd/l	<0,001	<0,001	0,5	0,005
Chumbo	mg Pb/l	<0,03	<0,01	5,0	0,01
Cianeto Total	mg Cn/l	<0,03	<0,03	-	0,10
Cloreto	mg Cl/l	<0,50	5,07	-	250
Cobre	mg Cu/l	0,02	0,03	-	2,00
Cromo Total	mg Cr/l	<0,02	<0,02	5,0	0,05
Detergentes	mg/l	0,50	1,29	-	0,50
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	100	80	-	-
Índice de Fenóis	mg/l	<0,01	<0,01	-	0,01
Ferro Total	mg Fe/l	7,40	5,6	-	0,30
Fluoreto	mg F/l	0,81	0,97	150	1,50
Manganês	mg Mn/l	0,11	0,09	-	0,10
Mercurio	mg Hg/l	<0,001	<0,001	0,1	0,001
Nitrato	mg NO ₃ /l	<0,01	0,27	-	10,00
Prata	mg Ag/l	<0,01	<0,01	-	0,05
Selênio	mg Se/l	<0,01	<0,01	1,0	0,01
Sódio	mg Na/l	4,50	4,18	-	200
Sulfato	mg SO ₄ /l	52,04	21,24	-	250
Zinco	mg Zn/l	0,34	0,21	-	5,00
pH	-	6,21	6,83	-	-

Obs: ³ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 4: Resultados do teste na massa bruta: lodo biológico.

Parâmetros	Unidade	ETE Aeroporto ⁴ (Guarapari)	ETE Araçás ⁵ (Vila Velha)	ETE Mulembá ⁵ (Vitória)	NBR 10.004: 87 Anexo I Listagem 9
Arsênio	mg As/kg	<100	0,001	0,001	1000 mg/kg
Berílio	mg Be/kg	<50	0,001	0,001	100 mg/kg
Chumbo	mg Pb/kg	<50	7,10	10,40	100 mg/kg
Cianeto Total	mg Cn/kg	11,4	0,006	0,005	1000 mg/kg
Mercurio	mg Hg/kg	<50	0,0005	0,0005	100 mg/kg
pH	-	7,1	6,57	5,64	-
Selênio	mg Se/kg	<100	0,001	0,01	100 mg/kg
Unidade	%	87	68,98	72,40	-
Vanádio	mg V/kg	101,5	8,00	6,80	1000 mg/kg

Obs: ⁴ Amostra coletada em março de 2004. Análise realizada pela Tecma – Tecnologia em Meio Ambiente.

⁵ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 5: Resultado do teste de lixiviação: lodo biológico.

Parâmetros	Unidade	ETE Aeroporto ⁶ (Guarapari)	ETE Araçás ⁷ (Vila Velha)	ETE Mulembá ⁷ (Vitória)	NBR 10.004: 87 Anexo I Listagem 7	Limite Máximo no Lixiviado 10.0004: 04 Anexo F
		Lixiviado				
Alumínio	mg Al/l	-	-	-	-	-
Arsênio	mg As/l	<5,0	<0,01	<0,01	5,0	1,0
Bário	mg Ba/l	<0,1	<0,02	<0,02	100	70
Cádmio	mg Cd/l	<0,1	<0,005	0,006	0,5	0,5
Chumbo	mg Pb/l	<0,1	0,05	0,093	5,0	1,0
Cianeto Total	mg Cn/l	-	-	-	-	-
Cloreto	mg Cl/l	-	-	-	-	-
Cobre	mg Cu/l	-	-	-	-	-
Cromo Total	mg Cr/l	<0,1	0,082	0,072	5,0	5,0
Detergentes	mg/l	-	-	-	-	-
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	-	-	-	-	-
Índice de Fenóis	mg/l	-	-	-	-	-
Ferro Total	mg Fe/l	-	-	-	-	-
Fluoreto	mg F/l	<0,1	0,79	0,73	150	150
Manganês	mg Mn/l	-	-	-	-	-
Mercurio	mg Hg/l	<0,1	<0,001	<0,001	0,1	0,1
Nitrato	mg NO ₃ /l	-	-	-	-	-
Prata	mg Ag/l	-	<0,01	<0,01	-	5,0
Selênio	mg Se/l	<0,1	<0,01	<0,01	1,0	1,0
Sódio	mg Na/l	-	-	-	-	-
Sulfato	mg SO ₄ /l	-	-	-	-	-
Zinco	mg Zn/l	-	-	-	-	-
pH	-	-	5,12	4,87	-	-

Obs: ⁶ Amostra coletada em março de 2004. Análise realizada pela Tecma – Tecnologia em Meio Ambiente.

⁷ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 6: Resultado do teste de solubilização: lodo biológico.

Parâmetros	Unidade	ETE Aeroporto ⁸ (Guarapari)	ETE Araçás ⁹ (Vila Velha)	ETE Mulembá ⁹ (Vitória)	NBR 10.004: 87 Anexo H Listagem 8	Limite Máximo no Solubilizado 10.0004: 04 Anexo G
		Solubilizado				
Alumínio	mg Al/l	0,17	0,01	0,01	-	0,20
Arsênio	mg As/l	<0,05	<0,01	<0,01	5,0	0,01
Bário	mg Ba/l	<0,1	<0,02	<0,02	100	0,70
Cádmio	mg Cd/l	0,001	0,004	0,004	0,5	0,005
Chumbo	mg Pb/l	<0,05	0,04	0,07	5,0	0,01
Cianeto Total	mg Cn/l	0,01	<0,03	<0,03	-	0,10
Cloreto	mg Cl/l	6,00	39,11	57,21	-	250
Cobre	mg Cu/l	<0,1	0,15	0,22	-	2,00
Cromo Total	mg Cr/l	<0,05	0,06	0,05	5,0	0,05
Detergentes	mg/l	<0,2	1,2	0,78	-	0,50
Dureza Total	mg CaCO ₃ /l	120	120	100	-	-
Índice de Fenóis	mg/l	0,02	<0,01	<0,01	-	0,01
Ferro Total	mg Fe/l	2,6	2,95	2,35	-	0,30
Fluoreto	mg F/l	0,15	1,18	1,33	150	1,50
Manganês	mg Mn/l	<0,1	<0,05	<0,05	-	0,10
Mercúrio	mg Hg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,1	0,001
Nitrato	mg NO ₃ /l	<0,1	<0,01	<0,01	-	10,00
Prata	mg Ag/l	<0,01	<0,01	<0,01	-	0,05
Selênio	mg Se/l	<0,01	<0,01	<0,01	1,0	0,01
Sódio	mg Na/l	22	25,5	36,40	-	200
Sulfato	mg SO ₄ /l	38	21,66	33,22	-	250
Zinco	mg Zn/l	<0,1	0,55	0,38	-	5,00
pH	-	-	7,18	7,16	-	-

Obs: ⁸ Amostra coletada em março de 2004. Análise realizada pela Tecma – Tecnologia em Meio Ambiente

⁹ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab

As Tabelas 1 e 4 mostram resultados de análise de teste na massa bruta dos resíduos de caixa de areia e do lodo biológico das ETE's Aeroporto (Guarapari), Araçás (Vila Velha), Vitória (Mulembá), que de acordo com a NBR pode ser um indicativo da periculosidade do resíduo. Pode-se observar que o limite máximo previsto nesta NBR não foi atingido por nenhum dos parâmetros.

De acordo com os resultados apresentados nas Tabelas 2 e 5 referentes aos testes de lixiviação, resíduos de caixa de areia e lodo biológicos, nenhum dos componentes analisados ultrapassou aos limites previstos na NBR 10.004, logo os resíduos de caixa de areia e lodo centrifugado dos sistemas podem ser classificados como não perigosos (resíduos Classe II).

Os resultados de testes de solubilização, Tabelas 3 e 6, mostram que alguns dos parâmetros analisados ultrapassaram os limites previstos na NBR 10.004. Sendo assim os resíduos de caixa de areia e o lodo biológico são classificados como Classe II-A (não inerte).

No que diz respeito à patogenicidade, o sub-item 4.2.1.5.1 da NBR 10.004:04 diz que “um resíduo é caracterizado

como patogênico se uma amostra representativa, dela obtida segundo a NBR-10.007, contiver microrganismos ou se suas toxinas forem capazes de produzir doenças”. No item seguinte, 4.2.1.5.2, “não se incluem neste item os resíduos sólidos domiciliares e aqueles gerados nas estações de tratamento de esgotos domésticos”. Desta forma, os resíduos contemplados nesse plano, apesar de possuírem características de patogenicidade, não são caracterizados como perigosos por este item.

Do ponto de vista microbiológico, o lodo contém os mesmos contaminantes do esgoto: vírus, bactérias, protozoários, fungo e parasitas. O processo de tratamento do esgoto, em si, já elimina grande porcentagem destes microorganismos, porém o lodo tem um efeito concentrador, o que torna necessário um processo de higienização, caso o lodo seja utilizado na agricultura.

Tendo em vista que não foi possível realizar a caracterização microbiológica e parasitológica dos resíduos de caixa de areia e do lodo biológico recebidos na Unidade de Gerenciamento de Resíduos - UGR, as Tabelas 7, 8A, 8B, 9, 10A e 10B apresentam as características microbiológicas e parasitológicas dos resíduos de caixas de areia e do lodo biológico das ETEs Aeroporto (Guarapari), Araçás (Vila Velha), Mulembá (Vitória).

Tabela 7: Caracterização microbiológica dos resíduos de caixa de areia.

Parâmetros	Unidade	ETE Aeroporto ¹⁰ (Guarapari)	ETE Araçás ¹⁰ (Vila Velha)	ETE Mulembá ¹⁰ (Vitória)
Coliformes Totais	NMP/g	4,6 E+04	1,1 E+05	1,1 E+05
Coliformes Termotolerantes	NMP/g	4,6 E+04	4,6 E+04	4,6 E+04
<i>Salmonella</i> sp.	em 25g	Presença	Ausência	Ausência

Obs: ¹⁰ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 8 A: Caracterização parasitológica dos resíduos de caixa de areia.

Parâmetros	ETE Aeroporto ¹¹ (Guarapari)
Pesquisa de Ovos de Helminthos	Negativo/10g
Pesquisa de Outros Protozoários Patogênicos	Negativo/10g
Pesquisa de Cistos de Protozoários	Negativo/10g

Obs: ¹¹ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 8 B: Caracterização parasitológica dos resíduos de caixa de areia.

Parâmetros	ETE Araçás ¹² (Vila Velha)	ETE Mulembá ¹² (Vitória)
Pesquisa de Ovos de Helminthos	Ausência	Ausência
Pesquisa de Cistos de Protozoários	Ausência	Ausência
Pesquisa de Cistos de <i>Cryptosporidium</i>	Ausência	Ausência
Pesquisa de larvas Nematóides	Ausência	Ausência

Obs: ¹² Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 09: Caracterização microbiológica do lodo biológico.

Parâmetros	Unidade	ETE Aeroporto ¹³ (Guarapari)	ETE Mulembá ¹⁴ (Vitória)
Coliformes Totais	NMP/g	4,6 E+04	4,6 E+04
Coliformes Termotolerantes	NMP/g	4,6 E+04	2,4 E+03
<i>Salmonella</i> sp.	em 25g	Presença	Ausência

Obs: ¹³ Amostra coletada em março de 2004. Análise realizada pela Tecma – Tecnologia em Meio Ambiente.

¹⁴ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 10 A: Caracterização parasitológica do lodo biológico.

Parâmetros	ETE Aeroporto ¹⁶ (Guarapari)
Pesquisa de Ovos de Helminetos	Positivo. Presença de raros ovos de <i>Arcaris lumbricoides</i> . 1 exemplar a cada 20campos/10g
Pesquisa de Outros Protozoários Patogênicos	Negativo/10g
Pesquisa de Cistos de Protozoários	Negativo/10g

Obs: ¹⁶ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab.

Tabela 10 B: Caracterização parasitológica do lodo biológico.

Parâmetros	ETE Araçás ¹⁵ (Vila Velha)	ETE Mulembá ¹⁵ (Vitória)
Pesquisa de Ovos de Helminetos	Ausência	Ausência
Pesquisa de Cistos de Protozoários	Ausência	Ausência
Pesquisa de Cistos de <i>Cryptosporidium</i>	Ausência	Ausência
Pesquisa de larvas Nematóides	Ausência	Ausência

Obs: ¹⁵ Amostra coletada em setembro de 2005. Análise realizada pela Agrolab

A resolução CONAMA 375/06 estabelece critérios físico-químicos, microbiológicos e parasitológicos diferentes daqueles estabelecidos pela NBR 10.004:2004 para o uso dos lodos de estação de tratamento de esgoto para fins agrícolas, sendo o lodo caracterizado, conforme Tabela 11, em duas classes: Lodo Classe A e Lodo Classe B.

Tabela 11: Classes do Lodo para uso na agricultura.

Tipo de lodo de esgoto ou produto derivado	Concentração de Patógenos
A	Coliformes Termotolerantes <10 ³ NMP / g de ST Ovos viáveis de helmintos < 0,25 ovo / g de ST Salmonella ausência em 10 g de ST Vírus < 0,25 UFP ou UFF / g de ST
B	Coliformes Termotolerantes <10 ⁶ NMP / g de ST Ovos viáveis de helmintos < 10 ovos / g de ST

De acordo com NBR 10004:2004, a classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhe deu origem e de seus constituintes e características, como também a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. A Tabela 12 apresenta os resíduos gerados no SES Bandeirantes e sua respectiva classificação.

Tabela 12: Classificação dos Resíduos segundo NBR 10004:2004.

Resíduo	Classe (NBR 10.004:2004)
Areia	II A
Sólidos Grosseiros	II A
Lodo Biológico	II A
Escuma/Gordura	II A

A Tabela 13 apresenta resultados microbiológicos do lodo tratado com 30% de cal virgem onde os mesmos são comparados com Resolução CONAMA nº 375/2006 e Instrução Normativa nº 27/2006 (MAPA).

Tabela 13: Resultados microbiológicos do lodo tratado com 30% de cal virgem.

Lodo das ETEs (2008/2009)	Salmonella spp.	Coliformes Termotolerantes	Ovos viáveis de Helmintos	Vírus
	UFC/10g de ST	NMP/g de ST	ovo/g de ST	UFP/g de ST
Jardim Botânico	<1	4,5 x 10 ²	<1	<0,25
Araçás	<1	5 x 10 ²	<1	<0,25
Marcílio de Noronha	<1	2 x 10 ²	<1	<0,25
Castelo	<1	2,1 x 10 ²	<1	<0,25
Pedro Canário	<1	7,5 x 10 ²	<1	<0,25
Resolução CONAMA nº 375/2006 - Classe A	Ausência	< 10 ³	< 0,25	< 0,25
Instrução Normativa Nº 27/2006 (MAPA)	Ausência	10 ³	0,25	-

4.3 Quantificação dos Resíduos Sólidos

A quantificação dos resíduos é um instrumento extremamente importante no gerenciamento tendo em vista que para dispô-los de forma adequada faz-se necessário prever recursos.

Os SES da RMGV são operados por empresas contratadas. A CESAN possui uma UGR localizada na área da ETE Marcílio de Noronha e uma UGR na ETE CIVIT I, esta última é objeto deste relatório. Devido à localização das unidades, uma no município de Viana/ES e a outra em Serra/ES, o manejo dos resíduos gerados pelos SES da RMGV atende uma melhor logística de disposição temporária para posterior envio a aterro sanitário. A Tabela 14 apresenta a forma com a qual ocorre a disposição temporária dos resíduos conforme o local de geração.

Tabela 14: Disposição temporária dos resíduos conforme local de geração.

Origem	Tipo de Resíduo	Local Geração	Disposição Temporária
Rede Coletora (PV)	Areia	RMGV	UGR CIVIT I
	Gordura semi sólida	RMGV	UGR CIVIT I
	Resíduos grosseiros	RMGV	UGR CIVIT I
Estação Elevatória de Esgoto Bruto	Areia	RMGV	UGR CIVIT I
	Resíduos grosseiros	Cariacica, Viana e Vila Velha	UGR de Marcílio de Noronha
		Serra e Vitória	UGR CIVIT I
	Gordura semi sólida	RMGV	UGR CIVIT I
Estação de Tratamento de Esgoto	Areia	RMGV	UGR CIVIT I
	Resíduos grosseiros	Cariacica, Viana e Vila Velha	UGR de Marcílio de Noronha
		Serra e Vitória	UGR CIVIT I
	Escuma e sobrenadantes	RMGV	UGR CIVIT I
	Lodo	Cariacica, Viana e Vila Velha	UGR de Marcílio de Noronha
		Serra e Vitória	UGR CIVIT I

A Tabela 15 apresenta a origem dos resíduos sólidos mais comuns que são gerados na manutenção e operação dos SES da RMGV e quantidades geradas do período agosto/11 a janeiro/2012, que são encaminhados para disposição temporária da UGR CIVIT I.

Tabela 15: Movimentação de Resíduos - UGR CIVIT I.

Origem do resíduo	Ago/11	Set/11	Out/11	Nov/11	Dez/11	Jan/12
Rede Coletora de Esgoto (m ³)	63,6	62,5	35,0	50,5	65,0	31,0
Estação Elevatória de Esgoto Bruto (m ³)	7,1	6,1	7,7	24,9	4,6	37,54
Estação de Tratamento de Esgoto (m ³)	509,0	513,0	319,0	519,0	487,0	565,0
Caixa de gordura - UGR CIVIT I (m ³)	0,7	-	11,0	-	10,0	28,0
TOTAL	580,4	581,6	372,7	594,4	567,0	661,8

5. AÇÕES DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1 Minimização dos Resíduos

Dentre as proposições básicas listadas na Agenda 21 (CNUMAD,1992) para o estabelecimento de uma estratégia de gerenciamento de resíduos sólidos compatível com a preservação do ambiente, destacam-se a minimização da produção de resíduos e a maximização de práticas de reutilização e reciclagem ambientalmente corretas.

A minimização da produção de resíduos significa a redução, na forma em que pode ser praticada, do resíduo gerado, antes de ser armazenado/acondicionado, tratado ou disposto (BIDONE e POVINELLI, 1999). Ou seja, consiste em qualquer atividade que reduz ou elimina a geração de resíduos na fonte.

Outras práticas importantes para a redução de resíduos na fonte são a segregação de resíduos para reaproveitamento futuro e o desenvolvimento de programas de educação ambiental que esclareçam a população sobre os impactos ocasionados pela geração indiscriminada de resíduos.

Sob a coordenação da Divisão de Resíduos e Recursos Hídricos, a CESAN vem implementando parcerias e ações no sentido de reduzir os resíduos gerados e dar destinação mais nobre aos mesmos. O Quadro 3 mostra as ações que estão sendo realizadas visando alcançar os objetivos e benefícios estabelecidos.

Quadro 3: Ações para redução e reciclagem de resíduos sólidos do SES.

Ações	Objetivos/Benefícios	Forma de Execução	Responsáveis	Forma de Atuação
Realizar Campanhas de Educação Ambiental	✓ Reduzir quantidade de sólidos grosseiros e areias nas unidades do SES; ✓ Reduzir lançamento de gorduras/óleos nos SES; ✓ Divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, logística reversa, consumo consciente.	Processo Contínuo	M-DEA	✓ Ministrar Palestras nas escolas e quando do recebimento de alunos em áreas da empresa; ✓ Implementar Projeto Gordura Zero da CESAN. ✓ Parcerias com instituições.
Estudar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do reaproveitamento de lodo de ETE	✓ Reduzir a quantidade de resíduos a ser destinada ao aterro; ✓ Dar destino ambientalmente correto ao lodo da ETE.	Convênio aditado – vencimento 27 de março de 2011	M-DRH (Convênio CESAN - INCAPER)	✓ Implementar e acompanhar as ações do Projeto de Pesquisa “ Critérios de Uso e Manejo Agrícola e Florestal do lodo de ETE”; ✓ Participar de Seminários e workshop; ✓ Realizar Congresso.
Apoiar ações de fiscalização dos órgãos ambientais relativas a lançamento de óleos/gorduras nas redes de esgotos	✓ Diminuir o volume de gorduras lançados na rede coletora; ✓ Reduzir os problemas de entupimento de redes coletoras; ✓ Evitar transtornos operacionais na ETE.	Processo Contínuo	M-DOE/ M-DRH/M-DEA Órgãos Ambientais Municipais	✓ Realizar abordagem direta nos geradores de resíduos.

Legenda: M-DEA: Divisão de Educação Ambiental – CESAN
M-DRH: Divisão de Resíduos e Recursos Hídricos – CESAN
M-DOE: Divisão de Operação de Esgoto - CESAN
INCAPER: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Visando alcançar o objetivo reduzir sólidos grosseiros e areias nos SES previsto na Tabela 15, a Divisão de Educação Ambiental da CESAN através de palestras que são ministradas em escolas ou quando do recebimento de alunos em áreas da empresa tem buscado sensibilizá-los quanto à necessidade de se fazer uso adequado da rede coletora de esgoto. Para tanto são utilizados, entre outros, os instrumentos: maquetes, filmes, painéis e panfletos educativos.

Em 2009 a CESAN implementou o Projeto Gordura Zero que tem como objetivo diminuir o lançamento de óleo de cozinha nas redes coletoras, contribuindo para maior eficiência do tratamento de esgoto e melhoria da qualidade de vida. As atividades foram desenvolvidas em bairros, localizados no município de Vitória, considerados pontos críticos pela CESAN no que se refere a entupimento de rede, tais como: Centro, Bento Ferreira, Praia do Canto, Jardim da Penha, Mata da Praia, Jardim Camburi, Bairro República e Maria Ortiz. Em 2010 as atividades do projeto foram realizadas também em Guarapari, 2011 em Viana, bairro Marcílio de Noronha, e tem-se como previsão que em 2012 as atividades serão realizadas em Vitória e Guarapari.

A CESAN em 2009 também estabeleceu parcerias com a Fundação Hospitalar e de Assistência Social de Domingos Martins – FHASDOMAR e o Laboratório de Análises Clínicas São Rafael de Castelo que apresentaram projetos focados na responsabilidade social e ambiental. Através da proposta de recolhimento de óleo de cozinha e sua transformação em energia limpa e renovável ou biodiesel os referidos projetos apresentaram como objetivos, além da geração de renda e benefícios sociais para a instituição, reduzir o número de entupimentos de rede coletora da CESAN e contribuir para a preservação do meio ambiente.

Em setembro de 2007, com o apoio do IEMA, foi firmado convênio nº 15/2008 entre a CESAN e INCAPER visando o estabelecimento, no prazo de dois anos, de critérios de uso e manejo do lodo de ETE no Estado do Espírito Santo. Em setembro de 2009 foi estabelecido o Termo Aditivo nº 1 prorrogando o prazo do referido convênio por mais 12 meses. No período de setembro de 2007 a setembro de 2009 foram instalados experimentos com as seguintes culturas: cana de açúcar, abacaxi, banana, café conilon e arábica, goiaba, seringueira, palmeira real e eucalipto. A divulgação dos resultados tem sido realizada através de eventos (seminários, encontros, workshop) internos e externos, publicação de trabalhos técnicos, reunião com município para difusão do lodo de ETE e, realização do primeiro Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos, em outubro de 2009.

Em outubro de 2009 foi realizado o Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos que foi motivado, em particular, pelos resultados alcançados pelo Projeto Critérios de Uso e Manejo do Lodo de ETE, mas também pela necessidade de se discutir de forma científica e integrada outros resíduos orgânicos. Foram abordados aspectos da legislação ambiental, metodologias para análise e detecção de metais

pesados, poluentes orgânicos persistentes e parâmetros físicos-químicos e biológicos além dos aspectos teóricos e práticos do processo de tratamento e disposição dos resíduos em sistemas produtivos agrícolas e florestais, oriundos do tratamento de esgotos (ETE); do processamento de álcool, açúcar e cachaça (Vinhaça); das águas residuárias do processo de beneficiamento do café; da produção de celulose, do abate de aves e suínos e dos restos culturais originados da produção de frutas e hortaliças, entre outros.

No dia 22 de setembro de 2010, em Sooretama, na Fazenda experimental do Incaper foi realizado o "Dia de Campo". Que é um evento utilizado pelo INCAPER para divulgar informações técnicas em linguagem de fácil compreensão e para um público diversificado, tal como: agricultores, técnicos, estudantes e outros. Foram apresentadas vitrines com as seguintes culturas: abacaxi, café conilon, banana, açaí, palmeira real, seringueira e eucalipto.

No período de 07 a 09 de dezembro de 2011 foi realizado o II Congresso Brasileiro de Resíduos Orgânicos, e o INCAPER com a CESAN lançaram o primeiro Manual de Uso Agrícola e Disposição do Lodo de Esgoto para o Estado do Espírito Santo, como o resultado da parceria firmada em 2007.

5.2 Segregação

A segregação de resíduos consiste na operação de separação dos resíduos por classe, conforme NBR 10.004:2004, identificando-os no momento de sua geração, buscando formas de acondicioná-lo adequadamente, conforme NBR 11.174:2002 (resíduos classe II A e II B), e a melhor alternativa de armazenamento temporário e destinação final.

A segregação de resíduos é etapa importante do gerenciamento, pois visa a sua valorização tornando possível a sua utilização para outros fins (a compostagem, a reciclagem, o reuso, etc.), evitando que o resíduo seja encaminhado diretamente para aterros sanitários, o que na visão de sustentabilidade se constitui num passivo ambiental.

A separação dos resíduos gerados nos SES (redes coletoras, estações elevatórias de esgoto bruto e ETE) se dá por tipo de resíduo e não por classe tendo em vista que estes são, de acordo com a NBR 10004:2004, classificados como resíduos não-inertes (classe II A).

5.3 Acondicionamento/Transporte

O acondicionamento é a preparação dos resíduos para a coleta de forma sanitariamente adequada, compatível com o tipo e quantidade dos mesmos e com o manuseio e tratamento à que serão submetidos (MONTEIRO *et al.*, 2001).

A importância do acondicionamento apropriado dos resíduos está em evitar a proliferação de vetores, problemas com odores, estéticos relacionados ao bem-estar, possível contaminação durante o manuseio, além de facilitar a realização da coleta e do transporte. Os recipientes utilizados devem ser estanques, resistentes e duráveis e a escolha do modelo mais adequado deve ser orientada em função das características dos resíduos, da geração, do manuseio, da frequência da coleta e do tipo de edificação.

Na UGR CIVIT I o acondicionamento dos resíduos sólidos grosseiros oriundos da limpeza de grade de EEEB e ETE é feito em caçambas cobertas com lona plástica. A areia oriunda da limpeza de poço de EEEB e de caixa de areia de ETE é disposta diretamente no pátio para desaguamento. O lodo desaguado de ETE também é disposto no pátio em leiras. As escumas das ETEs são lançadas na caixa de gordura.

O transporte dos resíduos oriundos de manutenção de redes coletoras e poços de sucção das Estações Elevatórias é realizado por caminhões tipo jato-vácuo, licenciados ambientalmente, e os resíduos são dispostos na UGR, sendo a fração líquida descarregada na caixa de gordura e a fração sólida disposta diretamente no pátio. Os sólidos grosseiros e gorduras do gradeamento das EEEBs são transportados em caminhonetes e dispostos na caixa estacionária.

6. GERENCIAMENTO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA UGR CIVIT I

6.1 Descrição da forma de gerenciamento dos resíduos sólidos

6.1.1 Resíduos de manutenção de Redes Coletoras e Estações de Elevatórias de Esgoto Bruto-EEEBs

Os resíduos úmidos gerados na manutenção e operação de **Redes Coletoras de Esgoto da RMGV**, poços de visita e também na limpeza de poços de sucção de EEEB, da Região da Grande Vitória, são removidos e transportados por caminhão Jato-vácuo até a UGR CIVIT I, conforme Fotos 1 e 2.



Foto 1: Limpeza de rede coletora de esgoto.



Foto 2: Resíduo de limpeza de rede coletora de esgoto.

Estes veículos são recepcionados na UGR CIVIT I e direcionados para o gradeamento e caixa de gordura onde descarregam a fração líquida (Foto 3), propiciando a separação das fases sólido-líquido e o resíduo flotado (gordura) é removido e disposto na área de descarga do pátio (Foto 4). O efluente líquido é direcionado para a ETE CIVIT I.



Foto 3: Descarregamento da fração líquida.



Foto 4: Gradeamento seguida de caixa de gordura.

Após o descarregamento da fração líquida na caixa de gordura, o veículo se dirige para a área de descarga do pátio onde descarrega os resíduos sólidos ainda com umidade elevada com vista ao desaguamento, conforme Fotos 5, 6 e 7. Neste caso o efluente líquido drenado será conduzido para a canaleta de drenagem situada na lateral do pátio de descarregamento, como pode ser observado na Foto 8.



Foto 5: Veículo na área de descarga do pátio.



Foto 6: Descarregamento da areia.



Foto 7: Areia úmida disposta no pátio.



Foto 8: Vista geral com detalhe para o escoamento do líquido presente no resíduos dispostos.

Após o desaguamento, os resíduos são removidos da área de descarga por uma retro-pá-carregadeira que os conduz ao local onde são dispostos em leiras, conforme apresentado nas Fotos 9 e 10. Posteriormente estes são encaminhados a destinação final em Aterro Sanitário ou outro local ambientalmente licenciado (Foto 11).



Foto 9: Retro pá carregadeira formando as leiras.



Foto 10: Resíduos dispostos em leiras.

Todos os veículos que exercerem atividades na UGR fazem limpeza dos pneus passando pela canaleta de lavagem onde haverá o jateamento dos pneumáticos com água corrente (Foto 12). O efluente líquido será encaminhado diretamente para caixa de gordura e posteriormente para ETE CIVIT I.



Foto 11: Carregamento de caminhão para transporte a aterro sanitário licenciado.



Foto 12: Limpeza dos pneus dos veículos que fazem descarregamento no pátio.

As **EEEBs da RMGV** são operadas por empresas contratadas, sendo a execução das atividades de operação normalmente realizada em mais de uma estação elevatória. Os sólidos grosseiros/gorduras são removidos manualmente, por equipe móvel, e dispostos em caixas desaguadoras, Foto 13. Após o processo natural de secagem são colocados em bombonas, com coberturas, transportados em caminhonetes, Foto 14, até a Unidade de Gerenciamento de Resíduos - UGR CIVIT I, onde são acondicionados em caçambas (Foto 15) e posteriormente conduzidos para aterramento.



Foto 13: Caixa desaguadora de resíduos grosseiros, EEEB Jardim Carapina.



Foto 14: Transporte dos resíduos grosseiros /gorduras até a UGR.



Foto 15: Caixa estacionária para armazenamento temporário de sólidos grosseiros.

Já os resíduos do poço de sucção (areias) são coletados por caminhões jato-vácuo, transportados e dispostos temporariamente no pátio de desaguamento da UGR CIVIT I, conforme procedimentos já descritos e mostrado através das Fotos 1 a 8, posteriormente são encaminhados para aterramento.

6.1.2 Resíduos de Estação de Tratamento de Esgoto

Os resíduos gerados nas unidades de gradeamento (basicamente sólidos grosseiros, areia e gorduras) das ETEs dos municípios de Serra e Vitória são removidos manualmente, acondicionados sacolas e depois encaminhadas para caixa estacionária (Foto 13) na UGR CIVIT I, onde ficam armazenados até serem levados para Aterro, atualmente Marca Ambiental LTDA, onde são quantificados.

Os resíduos das caixas desarenadoras (areias) são coletados por caminhões jato-vácuo ou manualmente quanto possível, das ETEs da RMGV, são transportados e dispostos temporariamente no pátio de desaguamento da UGR CIVIT I, conforme procedimentos já descritos e mostrado através das Fotos 1 a 8, posteriormente são encaminhados para aterramento.

O lodo biológico, quando necessário, poderá ser estocado na UGR desde que seja previamente desaguado em leito de secagem ou em equipamento mecânico, visando propiciar condições para seu transporte em vias públicas.

6.1.3 Resíduos gerados da UGR CIVIT I

A limpeza da grade é realizada manualmente e ocorre sempre que necessário (Foto 16). Os resíduos acumulados na caixa de gordura (escuma e areia) são removidos através de caminhões jato vácuos. A

limpeza da canaleta de drenagem (Foto 17) ocorrerá sempre que houver uma camada de 5,0 cm de resíduos sedimentados em seu fundo.

O destino destes resíduos será diretamente na leira de resíduos desaguados e a cada 15 dias no período de estiagem e semanalmente no período de chuvas, haverá a remoção manual da areia sedimentada no fundo caixa de recepção dos líquidos drenados pela canaleta. O destino desta areia será diretamente na leira de resíduos desaguados.



Foto 16: Sólidos grosseiros dispostos no pátio.



Foto 17: Canaleta de drenagem.

Considerando que o acúmulo de resíduos de característica orgânica é fonte atrativa para vetores alados, principalmente moscas, adotou-se a estratégia de combate realizado com uso de armadilha para captura com o uso de iscas a base de ferormônios no entorno do pátio de desaguamento (Foto 18).



Foto 18: Montagem de armadilhas para controles.



Foto 19: Cordões com ferormônio no entorno do pátio da UGR.

Como medida mitigadora de possível impacto a vizinhança ocasionado pelas moscas, foi implantado uma barreira química para eliminação de moscas no entorno do pátio da UGR (Foto 19) e também nas proximidades do muro que divide o terreno da CESAN com seu vizinho e nas proximidades da casa de operação.

6.2 Quadro resumo do gerenciamento dos resíduos sólidos

O Quadro 4 mostra a atual forma de gerenciamento que a CESAN vem adotando em relação aos resíduos recebidos na UGR CIVIT I.

Quadro 4: Gerenciamento dos resíduos sólidos da UGR CIVIT I.

Origem Resíduo	Unidade Geradora	Tipo Resíduo	Coleta	Acondicionamento/ Transporte	Local Desaguamento	Disposição temporária	Disposição final Atual
Rede Coletora	Poços de visita, trechos de rede coletora e ramais	Areias	Caminhão Jato-vácuo	Disposição em leiras	Pátio UGR CIVIT I	UGR CIVIT I	Aterro Sanitário Licenciado
		Sólidos Grosseiros					
		Gordura semi sólida					
Estações Elevatórias de Esgoto Bruto	Gradeamento	Sólidos Grosseiros / gorduras semi sólida	Manual	Bombonas com tampa / Caminhonete	Caixa desaguadora	Caçamba UGR CIVIT I	
	Poço de Sucção	Areia	Caminhão jato-vácuo	Disposição em leiras	Pátio UGR CIVIT I	UGR CIVIT I	
Estação de Tratamento de Esgoto	Gradeamento	Sólidos Grosseiros	Manual	Ensacados / Caminhão caçamba	Caixa desaguadora	Caçamba UGR CIVIT I	
	Desarenador	Areia	Manual ou Caminhão jato vácuo	Caminhão jato vácuo	Pátio UGR CIVIT I	UGR CIVIT I	
	ETE	Escumas e sobrenadantes	Manual	Caminhão jato vácuo	Caixa contentora		
		Lodo	Manual	Caminhão caçamba	Secagem natural em leitos de secagem da própria ETE		

Em atendimento à condicionante nº 06 da Licença de Operação 221/2011, é enviando semestralmente ao IEMA a documentação comprobatória de movimentação de resíduos na UGR.

7. TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

Conceitua-se tratamento como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, impedindo seu descarte em local inadequado ou transformando-o em material inerte ou biologicamente estável (MONTEIRO et al., 2001). O tratamento e disposição de lodo devem ser geridos para minimizar problemas ambientais como odor, lançamento de contaminantes no ambiente e patógenos (HALLEY & MILLER, 1991).

Os resíduos de gradeamento das EEBs e ETE são depositados em caixas desaguadoras posteriormente encaminhados para UGR, as areias são removidas diretamente por caminhão jato-vácuo dos poços de

sucção e das caixas desarenadoras. As escumas e sobrenadantes são depositados temporariamente em caixas contentoras (Foto 24), posteriormente sugadas por caminhão jato-vácuo e encaminhadas para UGR CIVIT I e despejadas na caixa de gordura.



Foto 24: Caixa Contentora.

O lodo a ser descartado é depositado em leito de secagem e somente após secagem é removido e encaminhado para disposição temporária no pátio da UGR.

A CESAN mantém contratos com Aterros Sanitários licenciados para execução dos serviços de remoção, transporte e destinação final dos resíduos sólidos dos SES.

Apesar de ser utilizada na prática, a disposição de resíduos em aterros sanitários numa visão sustentável não é a mais correta. Por este motivo a CESAN através do convênio com o INCAPER está definindo critérios de uso e manejo, agrícola e florestal, para lodo de ETE tratado com cal.

O Quadro 5 além de apresentar como a companhia pretende gerenciar os resíduos do SES, mostra a sua preocupação em relação à busca de alternativas ambientalmente sustentáveis para tratamento e disposição dos resíduos sólidos.

Quadro 5: Gerenciamento atual e futuro dos resíduos sólidos recebidos na UGR CIVIT I.

Resíduos Sólidos	Tratamento atual /Disposição Atual	Propostas para Tratamento/Disposição final
Lodo Biológico	Secagem natural (leito de secagem) / Aterro Sanitário	✓ Higienização com cal e uso agrícola e florestal; ✓ Secagem mecânica e uso em áreas degradadas ou internas da CESAN; ✓ Secagem mecânica e disposição em Aterro Sanitário.
Areia/ gorduras (Originária de rede coletora, poços de elevatórias).	Desaguamento / Aterro Sanitário	✓ Desaguamento em UGR aprovada pelo IEMA; ✓ Disposição em Aterro Sanitário.
Areia/gorduras/escumas (Originária da ETE)	Desaguamento através de Rosca Classificadora / Aterro Sanitário.	Disposição em Aterro Sanitário
Sólidos Grosseiros (EEEBs)	Desaguamento em Caixa Desaguadora / Aterro Sanitário	Disposição em Aterro Sanitário

8. ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DO PLANO OPERACIONAL DE RESÍDUOS

8.1 Indicadores de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os indicadores de desempenho são índices desenvolvidos dentro de cada empresa, de acordo com sua realidade e focando os principais pontos que afetam, não apenas a sua gestão e seu resultado organizacional, mas analisam o desenvolvimento do processo como um todo. O gerenciamento utilizando indicadores como ferramenta propicia uma gestão mais responsável, com medidas de eficiência e concentração de esforços que permitem direcionar as ações que visem à minimização de resíduos.

No caso do gerenciamento de resíduos sólidos a empresa estará utilizando como indicadores os seguintes índices: quantidade de resíduos por habitante (kg/hab), quantidade de resíduos por metro cúbico de esgoto tratado (Kg/m³).

8.2 Controle das Atividades na UGR CIVIT I

O acompanhamento e o controle das atividades na UGR CIVIT I serão realizados através de tíquetes da balança ou certificados emitidos pela empresas que destinam os resíduos e através do preenchimento

da tabela 14 “Registro de Movimentação de Resíduos”. Após a digitalização dos dados da tabela o setor responsável deve manter um arquivo, por no mínimo de um ano visando o rastreamento das informações quando necessário. Adaptações podem ocorrer de acordo com as necessidades operacionais.

Tabela 16: “Registro de Movimentação de Resíduos”

											
REGISTRO DE MOVIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS											
Unidade: UGR CIVIT I							Endereço: Rua Atalide Moreira de Souza				
DATA	Horário entrada (Caminhão)	Horário Saída (Caminhão)	PLACA DO VEÍCULO	Tipo de Resíduo	Gerador(s)/ Origem(s)*	Município(s)*	Quantidade de Resíduos		Saída de Resíduos		Observações
							Líquido/Cx de Gordura	Pátio	Quant.	Destino	

* Se houver resíduos de mais de uma ETE ou Município, anotar a origem de todos.

Nome do Responsável: _____

Visto: _____

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGLIAN WATER. Manual of good practice for utilisation of sewage sludge in agriculture. Cambridgeshire, p.53, 1991.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. São Carlos, São Paulo: EESC/USP, 1999.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CNUMAD). Agenda 21: resumo. Rio de Janeiro: CNUMAD, 1992.

FERREIRA, J. A. Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais. In: SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA, R. M. (orgs.) Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000.

JARDIM, N. S. et al. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas / CEMPRE, 1995.

Manual de Operação, SEGHERS KEPPEL TECHNOLOGY BRASIL LTDA, São Paulo/SP, 07/03.

MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), pertinentes a resíduos sólidos.

PHILIPPI JR., AGUIAR, A. O. Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento. In: PHILIPPI JR., A. (ed.) Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005.

VON SPERLING, Marcos. Introdução à Qualidade das Águas e ao tratamento de esgotos. 3 ed. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 2005. 452p.

DAVIS, R. D. Agricultural utilization of sewage sludge: A Review. Journal of the Institution of Water and Environmental Management, v.3, p.351-355, 1989.

HALLEY, E.; MILLER, G. A "backward" approach to sludge management. Water Engineering & Management, v.9, p.36-39, 1991.

KORENTAJER, L. A review of the agricultural use of sewage sludge: benefits and potential hazards. Water S.A., v.17, n.3, jul, p.189-196, 1991.

LESTER, J. N., et al. Significance and behavior of heavy metals in wastewater treatment process. II. Sludge treatment and disposal. The Science of the Total Environment, v.30, p.45-83, 1983.

MATTHEWS, P. J. Sewage sludge disposal in the UK: a new challenge for the next twenty years. Journal of the Institution of Water Environmental Management, v.6, p.551-559, 1992.

SEWAGE SLUDGE DISPOSAL Journal of the Institution of Water Environmental Management, v.3, p.208-211, 1989.

van VOORNEBURG, F.; van VEEN, H. J. Treatment and disposal of municipal sludge in the Netherlands. Journal of the Institution of Water and Environmental Management, v.7, p.117-121, 1993.

YAMANE, Luciana Harue. Avaliação da higienização do resíduo de caixa de areia de estações de tratamento de esgoto. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo. 2007.

LIMA, M. F.; MATTOS, C.N.; VIEIRA, P.L.; ALMEIDA, L.F. Manual Uso Agrícola e Disposição do Lodo de Esgoto para o Estado do Espírito Santo: Capítulo 1 - Geração de lodo de esgoto e seu potencial como fonte de matéria orgânica para a agricultura.