ARIS Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento

RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE MAFRA

(RF-ARS-MAFRA-001/2012)

Florianópolis, maio de 2012.

1. INTRODUÇÃO

Por meio de Lei municipal, o município se consorcia e delega os serviços de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico à Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), entidade que goza de independência decisória, administrativa e orçamentária, em consonância com o artigo 21 da Lei federal n. 11.445/2007.

Todos os trabalhos de fiscalização e regulação nos municípios consorciados à ARIS estão baseados na legislação vigente, nas resoluções do CONAMA, do CONSEMA e da própria ARIS, nas normativas da ABNT, do Ministério da Saúde e da Vigilância Sanitária.

Dentro das atribuições e responsabilidades da Agência ARIS, está a fiscalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que são compostos por: coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reuso ou reciclagem, tratamento (inclusive por compostagem), e disposição final dos resíduos.

O presente relatório possui escopo reduzido, abordaapenas a etapa da disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no aterro sanitário localizado no município de Mafrada empresa Seluma Serviços Ltda., que pertence ao Grupo Serrana.

Por meio de ofício, os representantes dos municípios consorciados às ARIS e que possuem contrato com a empresa Seluma para a destinação final dos RSUforam comunicados sobre a fiscalização do Aterro Sanitário de Resíduos (ARS) de Mafra. A fiscalização ocorreu no dia 22 de março de 2012, tendo inicio às 09 horas, diretamente no escritório de campo do prestador, localizado junto ao aterro sanitário.

Segue abaixo uma tabela com a identificação dos municípios da ARIS que possuem o serviço de disposição final de RSU prestados pela Seluma, constando suas respectivas Leis de Autorização de ingresso no consórcio formado pela Agência, e o número dos ofíciosde aviso de fiscalização que foram encaminhados a eles.

Tabela 1. Municípios que dispõem RSU no aterro de Mafra, suas leis e ofícios

Município	Lei de ingresso à ARIS	Ofício/Coordenador – Fiscalização
Canoinhas	n. 4.693/2011	n. 034/2012
Corupá	n. 2.001/2010	n. 035/2012
Guaramirim	n. 3.859/2011	n. 036/2012
Itaiópolis	n. 413/2011	n. 037/2012
Itapoá	n. 276/2010	n. 038/2012
Mafra	n. 3.617/2010	
Schroeder	n. 1.821/2010	n. 039/2012
Três Barras	n. 2982/2011	n. 040/2012

2. OBJETIVOS DA FISCALIZAÇÃO

Os objetivos da ação de fiscalizaçãosão:

I - verificar as condições, os instrumentos, as instalações e os procedimentos utilizados pelos prestadores dos serviços regulados;

II - zelar para que a prestação do serviço se faça de forma adequada;

III - verificar as condições da prestação dos serviços dos sistemas fiscalizados, no que se refere a segurança do trabalho e responsabilidade ambiental; e

IV - identificar os pontos de não conformidade com as técnicas adequadas de manejo, conforme as normas aplicáveis, para orientar na adequação desses.

Ressalta-se que esta primeira etapa de fiscalização do manejo de resíduos sólidos possui escopo reduzido, isto é, está centrada somente nos elementos principais do Aterro Sanitário, tratando-se de um diagnóstico geral da situação atual do destino final dos RSU dos municípios mencionados anteriormente.

3. IDENTIFICAÇÃO DA AGÊNCIA ARIS

A ARIS é uma agência intermunicipal de regulação constituída nos moldes de consórcio público de direito público, nos termos da Lei federal n. 11.107/2005, a fim de possibilitar o agrupamento de inúmeros municípios em uma única entidade reguladora, otimizando recursos e possibilitando alcançar a tecnicidade no exercício da regulação.

Criada oficialmente no dia 1º de dezembro de 2009, com a participação dos municípios de Águas de Chapecó, Alto Bela Vista, Coronel Freitas, Formosa do Sul, Iraceminha, Jardinópolis, Mondai, Monte Carlo, Pinhalzinho e Lauro Müller, a ARIS vem gradativamente crescendo, de modo que o projeto prevê a participação de 200 municípios catarinenses, beneficiando aproximadamente 3,5 milhões de cidadãos.Atualmente, 120municípios estão efetivamente consorciados à ARIS, o que demonstra a seriedade e a tecnicidade do projeto.

A ARIS foi constituída em consonância com os princípios do Direito Regulatório, possuindo independência administrativa, financeira e orçamentária.

Atualmente a ARIS possui duas coordenadorias regionais, uma em Chapecó e outra em Rio do Sul.

Todas as informações sobre a ARIS, incluindo suas decisões e seus relatórios de fiscalização estão disponíveis para consulta aberta no *site* da Agência, em: www.aris.sc.gov.br.

4. IDENTIFICAÇÃO DOS TITULARES E PRESTADOR DO SERVIÇO

Os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos são os municípios de **Canoinhas, Corupá, Guaramirim, Itaiópolis, Itapoá, Mafra, Schroeder e Três Barras**. Esses, por sua vez, delegam o serviço de destinação final dos RSU à empresa Seluma, por meio de contrato. Segue abaixo a identificação desses.

4.1. TITULARES

Prefeitura Municipal de Canoinhas

Rua Felipe Schmidt, 10 – Centro – 89.460-000

Fone: (47) 3621-7700; Fax: (47) 3621-7712

www.pmc.sc.gov.br

Prefeitura Municipal de Corupá

Av. Getúlio Vargas, 443 – Centro – 89.278-000

Fone: (47) 3375-6500; Fax: (47) 3375-6513

www.corupa.sc.gov.br

Prefeitura Municipal de Guaramirim

Rua 28 de Agosto, 2042 – Centro – 89.270-000

Fone: (47) 3373-0247; Fax: (47) 3373-0247

www.guaramirim.sc.gov.br

Prefeitura Municipal de Itaiópolis

Av. Getúlio Vargas, 308 – Centro – 89.340-000

Fone: (47) 3652-2211; Fax: (47) 3652-2211

www.itaiopolis.sc.gov.br

Prefeitura Municipal de Itapoá

Rua 1590, 430 – Balneário Itapoá – 89.249-000

Fone: (47) 3443-8800; Fax: (47) 3443-8828

www.itapoa.sc.gov.br

Prefeitura Municipal de Mafra

Praça Desembargador Flávio Tavares, 12 – Centro – 89.300-000

Fone: (47) 3641-4000; Fax: (47) 3641-4000

www.mafra.sc.gov.br

Prefeitura Municipal de Schroeder

Rua Marechal Castelo Branco, 3201 – Centro – 89.275-000

Fone: (47) 3374-1191; Fax: (47) 3374-1191

www.schroeder.sc.gov.br

Prefeitura Municipal de Três Barras

Av. Santa Catarina, 616 – Centro – 89.490-000

Fone: (47) 3623-0121; Fax: (47) 3623-1084

www.tresbarras.sc.gov.br

4.2. PRESTADOR

Seluma – Serviços de Limpeza Urbana de Mafra Ltda. – Empresa pertencente ao Grupo Serrana Engenharia

Avenida Prefeito Frederico Heyse, 4 – Centro - Mafra – 89.300-000

Fone: (47) 3642-1947

http://www.serranaengenharia.com.br/

5. REUNIÃO DE ABERTURA

Estiveram presentes na reunião de abertura da vistoria agentes da ARIS e funcionários da empresa Seluma.

Equipe Técnica defiscalização da ARIS

- Coordenador de fiscalização: Eng. Sanitarista Ricardo Martins (matrícula n. 002 e CREA/SC n. 050.772-5);
- Equipe de vistoria: Eng. Sanitarista Ricardo Martins (matrícula n. 002 e CREA/SC n. 050.772-5); Sara Meireles (Estagiária da Coordenadoria de Fiscalização da ARIS);
- Responsável técnico: Eng. Sanitarista Ricardo Martins (matrícula n. 002 e CREA/SC n. 050.772-5);

Funcionários da empresa Seluma

- Supervisor Operacional: Sr. Marcos R. Bordun
- Gerente de Engenharia Ambiental: Eng. Sanitarista Marcio André Savi
- Supervisor do Aterro Sanitário de Mafra: Felipe Schroeder dos Anjos
- Gerente do Aterro Sanitário de Mafra: Sr. Diohn do Prado
- Gerente Comercial: Sr. Joel Alves

Funcionário do município de Canoinhas

- Secretário Municipal de Meio Ambiente de Canoinhas: Sr. FelippeSalibaDavet

Após a reunião de abertura, permaneceram acompanhando a fiscalização o Sr. Marcos R. Bordun, o Eng. Marcio André Savi e o Eng. Felipe Schroeder dos Anjos, que se encarregaram de explicar a operação e o funcionamento de cada unidade operacional e dos equipamentos existentes. A fiscalização no Aterro Sanitário de Mafrateve início às 09h00min do dia 22 de março de 2012e término às 12h00 do mesmo dia.

Imagem 1: Reunião de abertura

6. DESCRIÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DE MAFRA

O Aterro Sanitário de Resíduos Domiciliares da Seluma está localizado na porção rural de Mafra, distante a 11,0 Km do centro, na Localidade de Rio Branco. O uso do solo na região do aterroé predominantemente de pastagens e áreas de cultivo em pequena escala, não havendo núcleos urbanos nas proximidades, apenasalgumas propriedades isoladas nas imediações da área.

O aterro municipal de Mafra foi assumido pela empresa Seluma no ano de 2003, que possui concessão para operá-lo até 2023, podendo esta ser renovada por mais 20 anos, caso a área do local seja ampliável e o projeto seja pertinente às demandas. A imagem abaixo mostra a vista aérea de toda a área que compõe o aterro.

Imagem 2: Vista aérea do aterro sanitário de Mafra

Legenda:

- Área atual de aterramento de resíduos
- Área antiga de aterramento de resíduos
- Área de tratamento dos efluentes gerados

A área que aparece em vermelho no mapa é o local onde era feita a destinação de RSU quando o aterro era operado pelo município. Esta área é considerada como área degradada porque os dispositivos de controle ambiental não eram feitos de forma adequada, motivo pelo qual a empresa Seluma encerrou as células em operação na época. Hoje, essa área está controlada, com dispositivos como impermeabilização da superfície, plantio de gramíneas contra erosão e sistema de drenagem superficial (Imagens 3 a 6).

Imagem 3: Células encerradasda área degradada em recuperação

Imagem 4: Células encerradas da área degradada em recuperação

Imagem 5: Canaletas de drenagem ao redor das células encerradas

Imagem 6: Área degradada controlada em recuperação

Quando a empresa assumiu o aterro, o aterramento dos RSU era feito pelo método da “área”, que é empregado em locais cujatopografia é plana e o lençol freático é raso. Atualmente, o método de aterramento utilizado é por “rampa” ou “escavação progressiva”, que consiste na escavação darampa, onde o lixo é disposto, compactado pelo trator e posteriormente coberto com solo.O solo escavado serve posteriormente como cobertura das frentes de operação, bem como para a cobertura final da célula finalizada.

A quantidade média de resíduos recebida e aterrada mensalmente é de 5.200 toneladas, sendo 6.000 toneladas o limite máximo mensal estabelecido pela licença ambiental de operação do aterro. Esta permite apenas a disposição de resíduos não perigosos, ou seja, Resíduos Classe II, conforme classificaçãoda norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR10.004/2004.

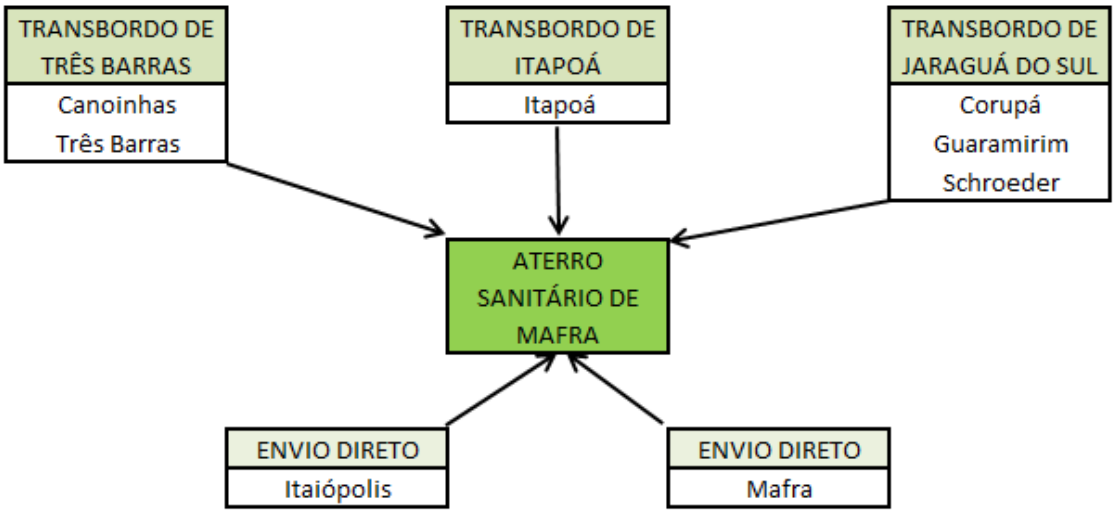
Sendo assim, vão para o aterro sanitário de Mafra os resíduos sólidos urbanos que, segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei n.12.305/2010), compreendem os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana. A tabela abaixo, fornecida pela Seluma, traz a quantidade mensal aterrada de cada município pertencente à ARIS, tendo como referência o ano de 2011.

Tabela 2. Quantidade média de RSU aterrados em cada Município

Origem dos RSU coletados	Média mensal (em Kg) Ano base - 2011
Canoinhas	659.358
Corupá	166.645
Guaramirim	586.178
Itaiópolis	150.870
Itapoá	391.775
Mafra	536.441
Schroeder	207.645
Três Barras	118.227
TOTAL MENSAL	**2.817.109**

A Seluma presta o serviço de destinação final para todos os municípios da tabela acima, sendo que os resíduos de Mafra e Itaiópolis são diretamente encaminhados ao aterro; os de Corupá, Guaramirime Schroeder são encaminhados à Estação de Transbordode Jaraguá do Sul, de onde são encaminhados, por caminhão de maior capacidade, ao aterro; e os resíduos de Canoinhas e Três Barras vão para a Estação de Transbordo de Três Barras, para então serem encaminhados ao aterro de Mafra. O esquema abaixo ilustra o funcionamento apresentado.

Esquema 1. Transporte dos RSU até o aterro sanitário de Mafra



7. FISCALIZAÇÃO

O presente relatório encontra-se calcado nas principais normas legais que disciplinam a disposição final de resíduos em aterros sanitários, em especial na Lei Federal n. 12.305/2010, no Decreto Federaln. 7.404/2010, e nas condicionantes trazidas pela Licença Ambiental de Operação do Aterro sanitário de Mafra, LAO Nº 124/2005 (Anexo 1).

A vistoria foi feita com base nas principais normas técnicas da ABNT que abrangem a destinação final de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários. São elas:

- **ABNT NBR 13896:1997 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.** Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
- **ABNT NBR 15495-1:2007 - Versão Corrigida 2:2009 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados -Parte 1: Projeto e construção.**Esta parte da ABNT NBR 15495 fixa os requisitos exigíveis para a execução de projeto e construção de poços de monitoramento de águas subterrâneas em meios granulares.
- **ABNT NBR 10007:2004 - Amostragem de resíduos sólidos.**Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
- **RESOLUÇÃO CONAMA n. 396, de 3 de abril de 2008** - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- **RESOLUÇÃO n. 430, de 13 de maio de 2011** - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes,complementa e altera a Resolução n. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

Tendo em vista esses dispositivos legais e os técnicos, durante a fiscalização do ARS de Mafra foram verificadas as condições da infraestrutura existente no local, os procedimentos de operação e manutenção do aterro, bem como de monitoramento e segurança que devem ser observados para o controle ambiental do aterro. A tabela a seguir mostra os itens analisados em cada uma das três categorias verificadas.

Tabela 3. Aspectos verificados e seus componentes vistoriados

ASPECTO VERIFICADO	COMPONENTES VISTORIADOS
INFRAESTRUTURA	Vias de acesso e controle da entrada de pessoas
	Equipamentos
	Impermeabilização inferior e superior
	Drenagem superficial
	Drenagem de líquidos percolados
	Drenagem de gases
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	Controle de recebimento dos resíduos
	Disposição e cobertura dos resíduos
	Equipamentos de proteção individual e treinamento
	Inspeção e manutenção preventiva
MONITORAMENTO E SEGURANÇA	Águas subterrâneas
	Águas superficiais
	Efluentes líquidos
	Efluentes gasosos
	Caracterização dos resíduos aterrados
	Recalque do aterro e drenagem superficial
	Recomposição paisagística
	Plano de emergência
	Encerramento das atividades

7.1. INFRAESTRUTURA

7.1.1. VIAS DE ACESSO E CONTROLE DA ENTRADA DE PESSOAS

Os acessos internos e externos devem permitir o trânsito de veículos sob quaisquer condições climáticas. As vias de acesso externo e interno ao local do aterro são recobertas com cascalho, necessitando de certa regularização em algumas partes para evitar a dificuldade de acesso dos veículos e dos trabalhadores ao local de operação (Imagens 7 e 8). Portanto, faz-se necessária a adequação do recobrimento das vias, para evitar que haja dificuldade na implantação de obras e na operação do aterro, principalmente em períodos de chuva intensa.

Chegando à área do aterro, existe um portão de entrada com a identificação da empresa e da atividade (Imagens 9 e 10), sendo devidamente sinalizada a proibição da entrada de pessoas não autorizadas ao local (Imagem 11). O controle do acesso de pessoas estranhas na guarita e no escritório, onde fica uma pessoa encarregada pelo controle de entrada e saída dos veículos e pessoas. No período da noite, foi informado pelo Sr. Marcos Bordun que há um segurança responsável por fazer esse controle.

Todo o perímetro que circunda a área do aterro encontra-se devidamente cercado com tela metálica, evitando não só a entrada de estranhos, como também de animais como cães. As sinalizações estão adequadas, com o uso de devida simbologia para advertir o acesso a locais perigosos e não autorizados.

Imagem 7: Vias de acesso internas às células de aterramento

Imagem 8: Vias de acesso internas à estação de tratamento de efluentes

Imagem 9: Portão de entrada e escritório ao fundo

Imagem 10: Identificação da atividade

Imagem 11: Proibição da entrada de pessoas estranhas

7.1.2. EQUIPAMENTOS

De acordo com o material enviado pela empresa Seluma_ "Projeto de ampliação do aterro sanitário de resíduos domiciliares Seluma - Município de Mafra/SC" _, para a operação e manutenção do aterro são utilizados os seguintes equipamentos, conforme o tipo de serviço:

- Trator de esteira: para escavação e espalhamento do material escavado nas células, espalhamento e compactação dos resíduos e do material de cobertura;

- Caminhão caçamba: para transporte do material de cobertura, dos resíduos e dos materiais necessários para a construção e manutenção das vias e para a operação do aterro.

- Trator de esteira: para escavação e espalhamento do material escavado;

-Compactador manual (vibradores e soquetes): para compactação de pequenas áreas;

- Rolo compactador liso e pé de carneiro: para compactação e acabamento em áreas maiores.

7.1.3. IMPERMEABILIZAÇÃO INFERIOR E SUPERIOR

Impermeabilizaçãoinferior debase do aterro

A camada de impermeabilização da base do aterro possui a função de impedir que os líquidos resultantes de chuvas e da decomposição dos resíduos (chorume) percolem no solo e venham a contaminar os recursos hídricos. Por tal motivo, a execução dessa camada deve ser muito bem controlada. Seguindo as orientações da NBR 13.896, essa camada deve:

a) ser construída com materiais de propriedades químicas compatíveis com o resíduo, com suficiente espessura e resistência, de modo a evitar rupturas devido a pressões hidrostáticas e hidro geológicas, contato físico com o líquido percolado ou resíduo, condições climáticas e tensões da instalação da impermeabilização ou aquelas originárias da operação diária;

b) ser colocada sobre uma base ou fundação capaz de suportá-la, bem como resistir aos gradientes de pressão acima e abaixo da impermeabilização, de forma a evitar sua ruptura por assentamento, compressão ou levantamento do aterro;

c) ser instalada de forma a cobrir toda a área, de modo que o resíduo ou o líquido percolado não entre em contato com o solo natural analisando deve ser muito bem controlada e necessita de controle.

Segundo a NBR 13.896, abaixodo sistema artificial de impermeabilização inferior deve haver um sistema de detecção de vazamento dolíquido percolado (drenagem de testemunho), que objetiva detectar eventuais falhas na impermeabilização de base do aterro. Este sistema deve ser construído de forma a coletar e conduzir os líquidos vazados até um ponto de observação, que não deve ser um meio de entrada de águas pluviaisna área do aterro.

Se houver aparecimento de líquido no sistema de detecção, o responsável deve notificar a FATMA dentro de sete dias o aparecimento do problema; analisar a qualidade deste efluente; remover, tratar, se for o caso, e dispor o líquidoacumulado;diminuir a níveis aceitáveis o fluxo de líquido percolado, através da recuperação da impermeabilização ou de outras medidas equivalentes.

Segundo dados fornecidos pela empresa, no ARS de Mafra, após a terraplanagem e instalação de drenagem subsuperficial da área, a impermeabilização inferior da base do aterro é feita com 40 cm de argila compactada executada com controle tecnológico, obedecendo aos seguintes critérios: camadas de compactação com no máximo 20 cm; umidade em torno da umidade ótima obtida no ensaio de compactação com Proctor normal; densidade de no mínimo 95% da densidade máxima obtida no ensaio de compactação com Proctor normal; e coeficiente de permeabilidade $K = 10^{-7}$ cm/s.

Nesse aterro, após essa primeira camada de argila, é colocada umacamada de manta de PEAD de 1,5 mm, sobre a qual vai uma terceira camada composta por 30 cm de argila, com a função de oferecer proteção mecânica da manta, evitando que objetos a danifiquem. Essa impermeabilização exerce a função de impedir que a água de chuva que ultrapassa a impermeabilização superior e percole através dos resíduos e atinja o solo, subsolo ou até aquíferos.

Segundo dados do projeto de ampliação do aterro da Seluma, a compactação dessa camada de argila, quepropicia ao solo impermeabilidade, densidade, resistência e estabilidade, passa pelos seguintes métodos de controle tecnológicos:

a) Lançamento das camadas com espessura não superior a 30 cm de material fofo, incluindo-se nessa camada a parte superficial da camada anterior (2 a 5 cm). A camada, depois de compactada, não deve apresentar espessura superior a 20 cm. Essas espessuras (30 e 20 cm) devem ser constantemente verificadas.

b) Manutenção da umidade do solo próxima à ótima feita por irrigação ou molhagem ou, pelo contrario, por aeração através de arado de discos ou escarificadores;

c) As camadas a serem compactadas devem ser homogêneas, tanto no que se refere à umidade como ao material em si. Essa homogeneidade pode ser conseguida com o emprego de arados escarificadores;

d) O número de passagens do equipamento compactador deve ser tal que a superfície fique lisa quando utilizados rolos lisos ou pneus, ou então que a passagem do rolo pé de carneiro não forme marcas com profundidade superior a 15 cm na superfície. Quando a superfície for lisa, ela deve ser escarificada até 5 cm de profundidade para permitir a ligação à camada subsequente.

e) Deve-se também garantir que o material seja lançado na umidade ótima com tolerância de mais ou menos 2%. Cada camada deve ser compactada até um grau de compactação de no

mínimo 95%, e os parâmetros de compactação devem ser obtidos através de ensaios normalizados compatíveis com os equipamentos utilizados.

A impermeabilização com geomembrana sintética de PEAD foi feita com a instalação de mantas pelos próprios fabricantes ou por empresas por eles indicada, seguindo todos os procedimentos de controle de qualidade.

Quanto aos dispositivos apresentados, nenhuma irregularidade foi constatada na vistoria em campo. Há no local uma grande célula sendo preparada para aterrar resíduos e que já havia passado por impermeabilização (Imagens 12 e 13). As evidências cabíveis quanto ao sistema utilizado não demonstraram nenhuma irregularidade.

Imagem 12: Célula escavada em fase de impermeabilização da base

Imagem 13: Drenos de água pluvial da célula em construção

<u>Impermeabilização superior da célula finalizada</u>

Após o encerramento das células, é colocada uma camada de argila compactada na parte superior da célula. Essa camada possui a função de impedir ou diminuir a percolação de águas pluviais por dentro da massa aterrada de resíduos. Com isso, diminui-se também a quantidade de chorume encaminhado para tratamento.

Outra função importante da cobertura final é impedir o vazamento dos gases gerados na degradação da matéria orgânica para a atmosfera, bem como favorecer a recuperação final da área e o crescimento de vegetação.

No ARS de Mafra, essa camada de impermeabilização superior da célula terminada écomposta por material argiloso, retirado do terreno do próprio aterro, que possui coeficiente de permeabilidade K = 10^{-5} cm/s, e passa por compactação até se atingir uma espessura entre 20 e 30cm. Sobre esta camada de argila, se coloca uma camada de solo orgânico, onde são plantadas gramíneas para evitar a erosão do solo.

Na vistoria das células encerradas, não foi verificado o procedimento de plantio de gramíneas na camada superior (Imagem 14), estando a camada de terra dispersa e escassa para recobrir os resíduos. Conforme consta na LAO do ARS de Mafra, deve ser mantida cobertura vegetal nos taludes das células concluídas com o intuito de proteger o solo de erosões e rupturas dos taludes.

Além disso, notou-se o erro de não utilizar camada de recobrimento intermediária, que deve ser colocada nos locais em que a superfície de disposição ficará inativa por períodos mais prolongados, como por exemplo, as superfícies que aguardam a conclusão de um patamar para o início de outro.

Imagem 14: Células aterradas sem recobrimento adequado

O Eng. Márcio alegou que o motivo disso é a possibilidade de ampliação do aterro, que contaria com o uso posterior da célula para continuar o aterramento de resíduos. Entretanto, a ARIS orienta que, enquanto essa ampliação não está definida e aprovada, sejam plantadas gramíneas nas células encerradas, para evitar a erosão e as consequências danosas que isso pode trazer.

7.1.4. DRENAGEM SUPERFICIAL

O Sistema de drenagem superficial tem a finalidade de interceptar e desviar o escoamento superficial das águas pluviais à montante da área do aterro e sobre as áreas deste, tanto as em operação quanto as concluídas. No sistema visitado, foram adotados dois tipos de drenagem pluvial: provisória e definitiva.

As drenagens provisórias servem para desviar as águas das áreas em fase de implantação ou das células ainda não finalizadas. De acordo com as informações contidas no projeto de ampliação fornecido pela empresa, as drenagens provisórias do aterro de Mafra são construídas com calhas de meia cana em concreto ou simplesmente pela escavação de valas no próprio solo. Essas canaletas de drenagem encontram-se no entorno da área de operação a ao longo das vias de acesso.

A drenagem definitiva é composta por bueiros, caixas coletoras, valetas de proteção para desviar o fluxo d'água a montante da área do aterro, e sarjetas de concreto para coletar as águas superficiais na base dos taludes e nas plataformas do aterro, evitando a erosão dos taludes, ou para desviar o fluxo e conduzi-lo à drenagem natural do terreno.

As águas pluviais que caem sobre o aterro são coletadas pelo sistema de drenagem apresentado e direcionadas para a drenagem natural, evitando assim a erosão dos taludes e a formação de chorume.

Segundo a NBR 13.896/2007, o sistema de drenagem de água não contaminadadeve ser inspecionado regular e obrigatoriamente apósas tempestades, com a finalidade de manter, repor, desassoreare esgotar as bacias de contenção e de dissipaçãode energia, a fim de manter o sistema em operação.

Na vistoria, foram verificadas as condições das canaletas de drenagem de água superficial,tendo sido constatadas obstruções que comprometem o sistema de drenagem (Imagens 15 e 16), como a presença de solo e vegetação nos dutos, que deveriam estar livres para a condução da água drenada. Outra constatação foi quanto à colocação dos dutos de drenagem em declividade errada, o que ocasiona o acúmulo de água em locais de menor angulação e compromete a drenagem (Imagens 17 e 18).

Imagem 15: Duto de drenagem obstruído por solo carreado

Imagem 16: Duto de drenagem obstruído por solo e vegetação

Imagem 17: Duto de drenagem com acúmulo de água em certas regiões

Imagem 18: Duto de drenagem assentado com declividade incorreta

Tendo em vista os problemas apresentados, a orientação desta Agência é no sentido de que sejam removidos quaisquer materiais que fiquem no fundo das caneletas com frequência maior, para que não haja impedimento da passagem da água e comprometimento do sistema de drenagem; e de que sejam recolocados os dutos na angulação correta, bem como seja dada a devida atenção para a construção dos próximos dutos, atendendo a declividade correta para que o sistema de drenagem pluvial seja eficiente.

7.1.5. DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS

Esse tipo de drenagem coleta o líquido percolado, reduzindo as pressões da massa de lixo e o potencial de contaminação do solo. Esses líquidos são resultado daságuas de constituição dos materiais presentes na massa de resíduos aterrados, juntamente com as águas pluviais precipitadas sobre a área superficial do aterro.

No ARS de Mafra, os líquidos percolados são coletados por meio de uma malha de drenos horizontais e em seguida transportados para um sistema de tratamento. Segundo o projeto de ampliação apresentado pela empresa Seluma, para coleta e transporte dos líquidos percolados, existem dois tipos de drenos implantados no aterro de Mafra:

- Drenos Primários: compostos por seções tipo "vala escavada", dotadas de tubos de PEAD corrugados de 4’’ ou DN 100 , envolvidos em pedras graúdas de seixo rolado ou pedra rachão. Os drenos principais possuem 0,60m de profundidade por 0,60 m de largura;

- Drenos Secundários: compostos por seções tipo "vala escavada", preenchidos com pedras graúdas de seixo rolado ou rachão. Os drenos secundários possuem 0,60m de profundidade por 0,60m de largura.

Na medida em que a área de aterro é ocupada com a deposição dos resíduos, procede-se à execução contínua do sistema de drenagem, que acompanha a evolução e o desenvolvimento do aterro, até a sua fase final de encerramento.

Tratamento dos líquidos percolados

No aterro de Mafra, avazão do efluente (líquido percolado) que entra no tratamento é, em média, de 3,6m³/h, que é o mesmo valor da vazão do efluente final que sai do tratamento e vai para o corpo receptor. O sistema de tratamento de líquidos percolados possui capacidade de tratamento de efluente de uma vazão de 5,0m³/h.

Esse sistema de tratamento é composto por: lagoa de emergência/equalização de vazão, lagoa anaeróbica I, sistema físico-químico, reator anaeróbio UASB, filtro anaeróbico de fluxo ascendente,filtro de areia, lagoa anaeróbica II, lagoa facultativa, zona de raízes e desinfecção ultravioleta. O lodo excedente é desaguado em um leito de secagem e, então, depositado no aterro. O efluente final resultante do tratamento é lançado no corpo receptor que passa no limite do terreno do aterro. As imagens abaixo (19 a 26) demonstram os componentes do sistema supracitado.

Imagem 19: Vista geral do sistema de lagoas de emergência e equalização

Imagem 20:Novas lagoas de emergência/equalização

Imagem 21: Lagoa anaeróbia 1

Imagem 22: Sistema físico-químico

Imagem 23: Reator UASB ao fundo e filtro anaeróbio à frente

Imagem 24: Sistema de lagoas (anaeróbia 2, facultativa, zona de raízes 1 e 2)

Imagem 25: Desinfecção ultravioleta e cloração

Imagem 26: Reator UASB à esquerda e leito de secagem de lodo à direita

Segundo dados fornecidos pela empresa, as unidades mencionadas foram projetadas com as seguintes funções:

- Lagoa de emergência / equalização de vazão: permite com que avazão de líquidos percolados se mantenha constante mesmo em períodos dechuvas intensas;

- Lagoa anaeróbica I: tem função de reter o liquido percolado por determinado período, ao longo do qual ocorrem reações através da participação de microrganismos anaeróbicos que reduzem a carga orgânica do chorume.

- Sistema físico-químico: formado por coagulação, floculação e decantação, que remove os compostos inorgânicos suspensos e passiveis de precipitação e orgânicos de difícil degradação.

- Reator anaeróbico de manta de lodo tipo UASB: trata a carga orgânica remanescente do sistema físico-químico, é responsável por reduzir significativamente a concentração de DBO e também precipitar sólidos inorgânicos.

- Filtro anaeróbico: barra os compostos orgânicos ainda não degradados no UASB.

- Filtro de areia: retém os sólidos em suspensão floculados e ainda não sedimentados.

- Sistema de lagoas: após passagem pelo filtro de areia, o efluente passa por um sistema de lagoas, formado por lagoa anaeróbica, lagoa facultativa e zona de raízes.

- Desinfecção ultravioleta: reator ultravioleta para eliminar a contaminação microbiológica visando garantir a qualidade final do efluente.

- Caixa de controle do fluxo do chorume e Calha *Parshall* para a medição de vazão de entrada e saída de liquido do tratamento.

A estação atual está sendo reforçada com mais unidades, que estão previstas para entrarem em pleno funcionamento no segundo semestre de 2012, conforme informação prestada pelo Sr. Marcos. Essas ampliações compreendem:

- Execução de 2 (duas) lagoas de emergência para controle da vazão, para manter a vazão de líquidos percolados constante mesmo em períodos de chuvas intensas ;

- Execução de 2 (duas) lagoas facultativas e 1 (uma) anaeróbia. Uma lagoa facultativa aerada para a conversão de açúcares e amido em compostos simples e outra para a decomposição das bactérias metanogênicas no tratamento anaeróbio. E uma lagoa anaeróbica para reter o líquido percolado por determinado período, ao longo do qual ocorrem reações através da participação de microrganismos anaeróbicos que irão reduzir a carga orgânica do chorume.

- Ampliação do sistema físico-químico (ampliação dos misturadores e do decantador);

- Adequação do laboratório de controle.

Na visita ao aterro, não foram identificados grandes problemas no sistema de tratamento de líquidos percolados. A única observação feita é quanto à espessura da faixa de solo ao redor das lagoas, que deve ser grande o suficiente para evitar movimentação de terra e consequente rompimento da lagoa, o que traria efeitos altamente danosos. Tendo em vista a pequena espessura de algumas áreas ao redor das Lagoas (Imagens 27 e 28), fica a orientação para que esta seja aumentada, principalmente as faixas que formam um talude.

Imagem 27: Faixa ao redor das lagoas

Imagem 28: Faixa ao redor das lagoas

7.1.6. DRENAGEM DE GASES

Com a decomposição da matéria orgânica em meio anaeróbio nas células do aterro, ocorre formação de gases, principalmente gás carbônico (CO_2) e metano (CH_4). O sistema de drenagem desses gases tem a função de drenar e evitar a formação de bolsões de gás nas células do aterro.

Os caminhos preferenciais de exaustão do ARS de Mafra são constituídos de drenos verticais que atravessam o aterro ao longo de toda sua espessura. Os drenos são constituídos de linhas de tubos de concreto armado de 0,40 m de diâmetro, perfurados, sobrepostos e envoltos por uma camada de 20 cm de pedra rachão interligados ao sistema de drenagem de chorume, sendo que cada dreno de gás abrange um raio de no máximo 40 m. Os tubos de concreto são preenchidos com pedra rachão, tendo furos de um diâmetro mínimo de 1,5 cm, espaçados, em linha, a cada 20cm.

Os drenos de gás são implantados juntamente com os drenos de líquidos percolados e no mesmo sentido, de jusante para montante, acompanhando o dreno condutor de percolados. Atualmente, existem no local 26 tubos de drenagem de gases, sendo que 16 deles estão funcionando com a queima na ponta externa, para diminuir o impacto dos gases sob a atmosfera, pois são fortes contribuintes para o efeito estufa. A imagem 29 mostra um dreno com queima na ponta.

Imagem 29: Dreno de gás com queima na ponta

O monitoramento da queima de gás não é feito, nem mesmo o controle do volume de gás gerado e queimado. Orienta-se para que se proceda a esse tipo de controle, como forma de garantir um tratamento devido a esses gases. Além disso, é necessário adotar a queima em todos

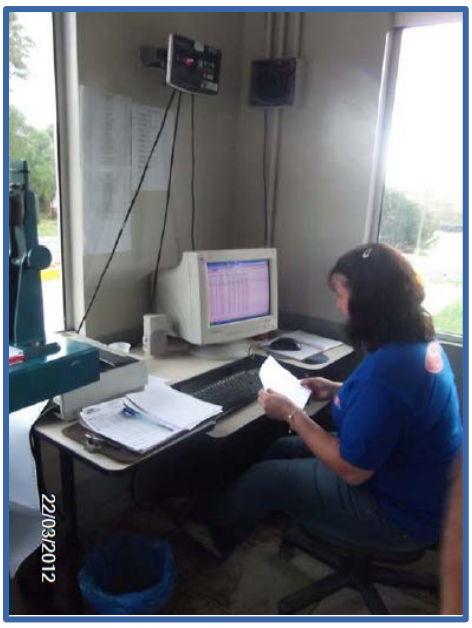
os bicos de drenos, pois a quantidade de resíduos e gases gerados é alta, sendo forte o impacto de poluição atmosférica resultante do processo de decomposição.

7.2. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

7.2.1. CONTROLE DE RECEBIMENTO DOS RESÍDUOS

No escritório, são feitas as atividades administrativas e também todo o controle de entrada e saída de caminhões, que são pesados em balança aferida constantemente por sistema informatizado e acompanhado por uma funcionária (Imagens 30 e 31), que anota os resultados das pesagens e os encaminha aos municípios para que estes tenham controle da quantidade de resíduos aterrada e do preço pago por tonelada.

Imagem 30: Balança de pesagem dos resíduos contidos nos caminhões



Foram verificadas as condições de recepção, pesagem das toneladas de entrada e saída, assim como a existência de procedimento de identificação dos transportadores, da procedência dos resíduos, de inspeção visual da carga contida nos caminhões,e da orientação do local a ser disposta a carga.

Verificou-se que a inspeção visual dos resíduos não é realizada, fato que pode facilitar a entrada de resíduos não autorizados pela LAO, além de comprometer a eficiência e segurança do método de disposição final adotado nesse aterro.

Faz-se importante salientar os critérios de compatibilidade de resíduos para o qual o aterro foi projetado.De acordo com a LAO n°119/2010, o ARS de Mafra não possui autorização para depositar efluentes líquidos, resíduos Classe I e pneumáticos irreversíveis, daí a importância de haver maior controle na entrada, com inspeção visual dos resíduos que adentram ao local.

Outro procedimento que pode ser melhorado é quanto à entrada de resíduos provindos de poda, que acabam indo para a célula do aterro sem nenhuma separação ou reaproveitamento. Após a inspeção e identificação desse tipo de resíduo na carga, ele pode ser encaminhado para local apropriado para secagem, e posterior reaproveitamento como material lenhoso.

O mesmo procedimento de reaproveitamento pode ser adotado para quando for constatada carga de entulhos, que podem ser utilizados como material de recobrimento e manutenção das vias.

Foi constatado que há controle da tonelagem de entrada e saída dos caminhões, sendo o registro realizado pelo computador e também por profissional que, junto à ficha de anotação, identifica o veiculo, a hora de sua chegada, a origem dos resíduos e sua tonelagem.

A última calibração da balança eletrônica não foi aprovada pelos fiscais do INMETRO, quando de sua aferição mais recente.Portanto, a orientação quanto a esta não conformidade é para que seja feita a devida calibração da balança, de acordo com o padrão exigido por esse órgão normativo.

Outra irregularidade encontrada foi a presença excessiva de larvas na balança e nos caminhões que eram pesados. Com isso, esta Agência solicita que sejam higienizados com maior frequência o local da balança e os caminhões de resíduos, pois a falta de higiene pode ser foco de doenças e vetores transmissores destas.

7.2.2. DISPOSIÇÃO E COBERTURA DOS RESÍDUOS

O sistema de cobertura (diária, intermitente e final) tem a função de proteger a superfície das células de resíduos, evitar a proliferação de vetores, propiciar o escoamento superficial das águas pluviais e diminuir a taxa de formação de percolados, reduzir a exalação de odores desagradáveis, impedir a atividade de catadores, permitir o tráfego de veículos coletores, controlar a saída de biogás, e impedir que o lixo se espalhe em dias de ventania.

A cobertura diária ou intermitente (a cada término de frente de operação) deve ser realizada após o término de cada jornada, com camada de 20 cm de solo. Já a camada intermediária deve ser colocada nos locais em que a superfície de disposição ficará inativa por períodos mais prolongados, como por exemplo, as superfícies que aguardam a conclusão de um patamar para o início de outro.

No ARS-Mafra, o resíduo descarregado pelo caminhãona frente em operação é espalhado por um trator de esteira em camadas de 30 cm, para então ser compactado com no mínimo três passadas de tratorsobre o lixo. Este procedimento segue até o que o lixo compactado atinja aaltura estipulada para a célula. Após essa compactação, a massa especifica dos resíduos depositados no Aterro de Seluma é de aproximadamente 0,69 t/m³, sendo este o valor utilizado no projeto de ampliação apresentado pela empresa em 2009.Em seguida,a camada de resíduos espalhadose compactados é recoberta por umacamada de argila de 15 a 20 cm com massa específica de 1,30 t/m^3.

No aterro de Mafra, o material usado como cobertura dos resíduos é o solo argiloso retirado da própria área do aterro, resultante da terraplanagem, escavação das valas de drenagem pluvial ou jazida de argila.Os resíduos são cobertos diariamente, ou a cada término de frente de operação. Após a colocação do solo de recobrimento, é feita nova compactação que confere à massa de resíduos, aterrada juntamente com o solo, um índice de compactação de 2,5.

A equipe de fiscalização constatou problemas com o procedimento de cobertura dos resíduos, pois haviam células mal cobertas, com espaços em que havia resíduos à mostra e até plantas frutíferas (Imagens 32 e 33), consequência da cobertura deficiente.

Imagem 32: Resíduos mal cobertos e tomateiro na superfície de célula em operação

Imagem 33: Pé de melancia na área célula na superfície de célula em operação

Tendo em vista essa situação, orienta-se para que a frente de operação e as células finalizadas sejam devidamente cobertas a cada término de frente, com camada suficientemente espessa e adequadamente compactada.

Outra orientação é para que haja maior cuidado com o crescimento de espécies vegetais, pois estas podem vir a ser ingeridas pelos trabalhadores e oferecer risco de saúde a estes.Portanto, ocorrendo o crescimento dessas, deve-se removê-las o quanto antes.

Ainda, em observância ao que está disposto na LAO do ARS de Mafra, e de acordo com os bons procedimentos que devem ser adotados na operação do aterro, deverá ser observado o procedimento de adoção da frente de serviço mínima possível, com cobertura diária dos resíduos, de modo a garantir o manejo adequado desses.

7.2.3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E TREINAMENTO

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

NO ARS de Mafra, o uso de equipamento de segurança por parte dos operários é obrigatório, porém deficiente.Na fiscalização, foi verificado o uso apenas de botas. Não utilizar máscaras e luvas coloca em risco à segurança e à saúde do trabalhador. Na ocasião, estava chovendo intermitentemente e os trabalhadores da frente de operação não vestiam capa de chuva, apenas uniforme com botas, mas sem luvas e máscara (Imagem 34).

Imagem 34: Operário sem EPIs adequados

A instalação deve ser equipada e manter adequadamentetodos os equipamentos de segurança necessários à operação segura e aostipos de emergências possíveis de ocorrer. Por se tratar de manuseio direto dos resíduos, e tendo em vista a periculosidade que isso oferece à saúde, faz-se obrigatório o uso de luvas, botas, máscaras e vestimentas adequadas. Portanto, a ARIS aconselha que sejam tomadas as providências para garantir o uso dos EPIs dentro das instalações do aterro.

Treinamento

Tendo em vista a deficiência no uso de EPIs por parte dos trabalhadores, pode-se proceder a um treinamento dos operários para garantir que se protejam utilizando tais equipamentos.

De forma geral, um treinamento adequado garante a saúde e a segurança do trabalhador, e também o correto funcionamento do um aterro, que é fundamental na minimização de possíveis efeitos danosos ao meioambiente. Este treinamento deve incluir a forma de operação da instalação, dando-se ênfase à atividade específica a ser desenvolvida pelo indivíduo, e os procedimentos a serem tomados em casos deemergência.

Deveser feito um registro contendo uma descrição do programa de treinamento realizado por cada indivíduo na instalação, para haver controle do que foi feito.

7.2.4. INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Foi informado pelo Supervisor Operacional Sr. Marcos R. Bordun que existe um Plano de Inspeção e Manutenção Preventiva dos equipamentos de tratamento dos efluentes gerados no aterro. Este plano é denominado pela empresa de “Instrução Operacional – IO 013” (Anexo I), que se refere a um manual de manutenção para equipamentos do sistema detratamento de efluentes, direcionado para o operador da estação de tratamento.

As instruções desse manual da Seluma são divididas em atividades preventivas e corretivas, para os casos de quebra do equipamento ou até de emergência (vazamento das lagoas, entupimento dos dutos, problema nos equipamentos que possam oferecer risco ao meio ambiente).

A empresa Seluma realiza inspeção e manutenção dos componentes: drenagem pluvial, drenos de gás, drenos de chorume, drenos de Testemunho, estabilidade do solo, lagoa de líquidos percolados, cobertura vegetal, diques de contenção, controle da geração de vetores, área degradada recuperada, redes de transpasse e infraestrutura.Não foi verificado procedimento de inspeção e manutenção de iluminação, sinalização, acessos e processos erosivos.

Portanto, recomenda-se que haja um Plano de Inspeção e ManutençãoPreventiva que contenha a descrição de todas as atividades rotineiras necessárias para promover uma manutenção adequada da instalação.

Sendo assim, e de acordo com o que traz a LAO do ARS de Mafra, a ARIS solicita que sejam observados,de maneira mais aprofundada por meio desse plano, os procedimentos de inspeção e manutenção de todos os sistemas componentes do aterro, como os de: drenagem de superfície, lixiviados, gases, detecção de vazamentos,iluminação, sinalização, acessos, processos erosivos, presença de vetores, e demais elementos e instalações implantadas.

7.2.5. REGISTRO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O aterro sanitário deve possuir um registro de sua operação,que deve ser mantido até o fim de sua vida útil, incluindoo período de pós-fechamento.Segundo a NBR 13.896/1997, esse registro deve conter o relato das ocorrências verificadas na instalação, o qualdeve incluir:a) origem, qualidade, quantidade e localização noaterro dos resíduos recebidos;b) registro das análises efetuadas nos resíduos; c) dados de monitoramento da instalação;d) registro das inspeções realizadas e dos incidentesocorridos e respectivas datas;e) dados referentes ao monitoramento das águassuperficiais e subterrâneas e, se for o caso, deefluentes gasosos gerados.

Diariamente, é realizado um *checklist* de inspeção, denominado “Inspeção de Rotina – RG 020” (Anexo II) em que são verificados os seguintes itens: manutenção da drenagem pluvial e monitoramento dos drenos de gás, dos drenos de chorume, dos drenos de Testemunho, da estabilidade do solo, da lagoa de líquidos percolados, da cobertura vegetal, dos diques de contenção, do controle da geração de vetores, da área degradada recuperada, das redes de transpasse e da infraestrutura.

Esses procedimentos são fundamentais para que o aterro seja operado com a devida segurança, sem oferecer riscos ao meio e à manutenção da eficiência dos sistemas que integram o ARS de Mafra. Sempre que se constatar algum problema, este deverá ser corrigido rapidamente, de maneira a evitar o seu agravamento. As atividades de manutenção preventiva devem estar todas registradas a fim de se obter um controle das ações procedidas.

7.3. MONITORAMENTO E SEGURANÇA

O monitoramento consiste em acompanhar o andamento das operações e detectar possíveis falhas no sistema que possam trazer impactos negativos ao meio. Um aterro deve ser operado e mantido de forma a minimizara possibilidade de fogo, explosão ou derramamento/vazamento de resíduos que possam constituir ameaça à saúde humana ou ao meio ambiente.A partir do monitoramento, torna-se possível corrigir esses problemas antes que se tornem mais graves, mitigar possíveis danos, ou até evitar que eles venham a ocorrer.

7.3.1. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O monitoramento das águas subterrâneas fornece informações sobre a qualidade e eficiência da impermeabilização do aterro. É um acompanhamento fundamental para detectar alterações ou impactos sobre a qualidade das águas subterrâneas, provocados pela construção e operação do aterro.

Ele é feito por meio de uma rede de poços de no mínimo 4 poços, sendo 1 a montante e 3 a jusante no sentido do fluxo de escoamento preferencial do lençol freático. Esse sistema de monitoramento tem por finalidade permitir a avaliação de possíveis influências do líquido percolado na qualidadedas águas do lençol freático, e deve ser realizado em acordo com o que dispõe a NBR 15.495/2007-versão corrigida 2: 2009, no período de toda a vida útil do aterro e também após o seu fechamento.

Conforme informações prestadas pela operadora, no ARS de Mafra, o sistema de monitoramento do lençol freático é composto por 4 poços de monitoramento, sendo 1 a montante do depósito de resíduos e 3 a jusante, em conformidade com o que prediz sua LAO. Estes poços estão posicionados transversalmente ao fluxo subterrâneo, distribuindo-se ao longo da largura da possível pluma e próximo à área de disposição, para facilitar a identificação da pluma, caso do lixiviado venha atingir o lençol freático. Os poços possuem diâmetro de 100 mm (4 polegadas), e estão devidamente tampados para evitar contaminação, em acordo com o que dispõe a NBR 13.896/1997. Abaixo, segue a imagem de um dos poços.

Imagem 35: Poço de monitoramento de águas subterrâneas

As análises são realizadas semestralmente e os resultados são encaminhados à FATMA, responsável pelo controle dos parâmetros analisados. Seguindo o que dispõe a LAO, no aterro de Mafra omonitoramento ambiental de águas subterrâneas através dos poços de monitoramento compreendeos seguintes parâmetros (exigidos pela Resolução CONAMA n°. 396/2008): a) Sólidos totais dissolvidos, b) Nitrato, c) Fenóis, d) pH, e) Turbidez, f) Alumínio, g) Chumbo, h) Cloreto, i) Cobre, j) Mercúrio, k) Zinco, l) E. Coli, m) Enterococos, n) Coliformes termotolerantes, e o) Condutividade elétrica.

O documento de análise de controle da Seluma encontra-se disponível no Anexo III do presente relatório.

7.3.2. ÁGUAS SUPERFICIAIS

O monitoramento das águas superficiais fornece uma avaliação indireta da adequação do sistema de drenagem superficial de águas pluviais (captação e desvio das águas de escoamento superficial das áreas externa e interna do aterro), de drenagem interna dos líquidos percolados e da eficiência do tratamento de chorume.

É essencial para a integralidade dos sistemas de controle e proteção ambiental do curso d'água que passa pelo local e recebe os efluentes tratados, e deve contar com dois pontos estratégicos de amostragem, a montante e a jusante do ponto de lançamento do efluente final da estação de tratamento.

No ARS da Seluma foram escolhidos dois pontos de amostragem, nos quais são feitas análises:

- Ponto 1 – (Efluente sem tratamento) localizado na caixa de inspeção a montante do sistema de tratamento de chorume.

- Ponto 2 – (Efluente tratado) localizado na caixa de inspeção após a osistema de tratamento.

As análises das águas superficiais são realizadas trimestralmente e os resultados são encaminhados à FATMA, responsável pelo controle dos parâmetros analisados. Seguindo o que dispõe a LAO, no aterro de Mafra o monitoramento ambiental de águas superficiais compreende os seguintes parâmetros (exigidos pela Resolução CONAMA n°. 357/2005): a) Ph, b) Materiais c) Sedimentáveis e Flutuantes, d) DBO_5, e) DQO, f) Oxigênio Dissolvido, e g) Turbidez.

O documento de análise de controle da Seluma encontra-se disponível no Anexo III do presente relatório.

7.3.3. EFLUENTES LÍQUIDOS

O monitoramento operacional da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) é importante para que o efluente final esteja dentro dos padrões de lançamento exigidos. O controle da vazão de chorume permite uma análise da eficiência da drenagem subterrânea de chorume, assim como a da drenagem superficial de águas pluviais. O monitoramento da qualidade desse chorume evidencia a eficiência do sistema de tratamento adotado.

De acordo com o que a FATMA exige na LAO, o ARS de Mafra realiza trimestralmente análises no efluente antes e depois do tratamento, dos seguintes parâmetros (conforme Lei Estadual n°. 14.675/2009): a) pH, b) Materiais sedimentáveis, c) Óleos e graxas, d) Óleos minerais, e) Óleos vegetais e gorduras animais, f) Materiais flutuantes, g) Cobre total, h) Cádmio total, i) Mercúrio total, j) Níquel total, k) Zinco total, l) Arsênio total, m) Prata total, n) Selênio total, o) Fenóis, p) DBO5, q) DQO, e r) Oxigênio Dissolvido.

O documento de análise de controle da Seluma encontra-se disponível no Anexo III do presente relatório.

7.3.4. EFLUENTES GASOSOS

O monitoramento do sistema de exaustão e drenagem dos gases é a operação realizada através da medição da concentração e vazão dos gases gerados no aterro, importante para evitar a

formação de bolhas de gás nas células de resíduos, o que levar ao rompimento delas. Esse monitoramento deve continuar sendo feito após o encerramento do aterro, pois a decomposição dos resíduos continuará liberando gases.

No ARS de Mafra não é feito nenhum controle do volume de gases mensal, o único controle que é feito á na inspeção rotineira, quanto à situação dos drenos de gás. Dos 26 tubos de gás que drenam os gases das células, apenas 16 possuem chaminés para queima.

Vê-se a oportunidade de a empresa instalar queima de gases nos bicos restantes, para diminuir o impacto. Fica a sugestão de que seja feito o reaproveitamento energético desse gás, visto que o aterro possui grande dimensão e quantidade de resíduos aterradas, a implantação desse sistema seria um ganho financeiro e ambiental.

Além desse tratamento dos gases, a ARIS sugere que seja feito um monitoramento maior do sistema de exaustão e drenagem desses, com inspeção visual periódica para certificar se a queima está ocorrendo; e controle da temperatura na tubulação de drenagem e acompanhamento do recalque do aterro para que a substituição dos drenos seja feita a tempo quando houver sinais de tendência a rompimento.

7.3.5. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ATERRADOS

O monitoramento dos resíduos que adentram no Aterro, por meio do processo de quarteamento, deve ser feito com frequência ou sempre que houverdúvida quanto ao tipo e natureza do resíduo a ser disposto no aterro.

No ARS de Mafra não é feita essa caracterização. Portanto, a ARIS sugere que passe a ser feita, em observância com o que prediz NBR 13.896/1997, e utilizando o procedimento de amostragem em acordo com o descrito pela NBR 10.007/2004. Ou seja, sugere-se a criação e implementação de um Plano rotineiro de amostragem e análise de resíduos, para monitoramento da qualidade dos resíduos que chegam ao aterro.

7.3.6. RECALQUE DO ATERRO E DRENAGEM SUPERFICIAL

O controle da estabilidade do talude e de processos erosivos é fundamental para evitar a ocorrência de acidentes maiores, como desmoronamento das células e comprometimento dos sistemas de drenagem interna e externa. Não foi verificado sistema de monitoramento de recalque do aterro de Mafra.

O monitoramento do maciço e do sistema de drenagem superficial deve ser feito verificando-se a existência de processos erosivos e danos no sistema de drenagem superficial, como quebra de tubulações e obstrução de canaletas. São necessárias inspeções mensais em todos os pontos passíveis de acúmulo de água na superfície do aterro, como os platôs, taludes, bermas, terraços.

Para o monitoramento do maciço, orienta-se que sejam instalados marcos de concreto superficiais, que devem ser instalados no aterro durante a fase de operação; juntamente com marcos fixos, irremovíveis, que devem ser implantados fora da área do aterro para servir como referência de nível e posição relativa.

7.3.7. RECOMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA

O monitoramento da recomposição paisagística, por meio de acompanhamento periódico e sistemático do estado evolutivo das gramíneas plantadas nas células encerradas, é importante para garantir a estabilidade dos taludes e evitar que ocorram erosões.

Esse acompanhamento deve ser feito também após a vida útil do aterro, para verificar o crescimento adequado dos arbustos e das vegetações de pequeno porte, plantados em toda a extensão das células encerradas do aterro sanitário.

7.3.8. PLANO DE EMERGÊNCIA

Segundo a NBR 13.896/1997, o Plano de Emergência Plano define as ações que devem ser tomadas no caso de emergência, como fogo, explosão, derramamentose liberação de gases tóxicos, e descreve os equipamentosde segurança a serem instalados, incluindo onome da pessoa responsável pela coordenação dasações de emergência na instalação.

Além disso, um sistema de comunicação com a polícia e/ou corpo de bombeiros deve obrigatoriamenteexistir na instalação.A instalação deve manter uma cópia do plano de emergência em local de fácil acesso e garantir que todos osseus funcionários tenham conhecimento do seu conteúdo.

Como não foi verificado um Plano de Emergência para todos os componentes do ARS de Mafra, a ARIS sugere que seja elaborado, com o conteúdo em acordo com o que traz a NBR 13.896/1997.

7.3.9. ENCERRAMENTO DAS ATIVIDADES

Não foi apresentado pela Seluma o Plano de Encerramento das atividades. Portanto, sugere-se que este seja elaborado, mesmo que haja a previsão de extensão do período de contrato, pois esta é uma possibilidade que pode mudar em decorrência de políticas e planejamentos distintos do que se observa atualmente.

Esse Plano tem como objetivos minimizar a necessidade de manutenção futura, minimizar ou evitar a liberação de líquido percolado contaminado e/ou gases para o lençol deáguas subterrâneas, para os corpos d'água superficiaisou para a atmosfera. O seu conteúdo e cumprimento deve estar de acordo com o que traz a NBR 13.896/1997 em seu item 5.8.

8. RECOMEDAÇÕES GERAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de concluídos os trabalhos de fiscalização, a Coordenadoria de Fiscalização da ARIS compreende existir problemas nos sistemas fiscalizados. Nesse sentido, alguns aspectos merecem atenção contínua como a manutenção, a conservação, a segurança das estruturas e dos equipamentos,o que garante a saúde ea segurança dos colaboradores, bem como a efetividade do tratamento de RSU e da segurança ambiental.

Salienta-se que os trabalhos de regulação e fiscalização buscam apontar as melhorias necessárias nos sistemas de destinação final dos RSU, sabendo-se das dificuldades enfrentadas pelos prestadores de serviços diante do novo marco regulatório dos serviços de saneamento básico e da nova política de resíduos sólidos.

Segue uma compilação das principais não conformidades apontadas ao longo desse relatório, com o intuito de orientar para que a empresa Seluma consiga melhores resultados quanto à sua infraestrutura, operação, manutenção, monitoramento e segurança do aterro sanitário de Mafra.

Tabela 4. Não conformidades encontradas na fiscalização e orientações de adequação

ASPECTO FISCALIZADO	ORIENTAÇÃO DE ADEQUAÇÃO
INFRAESTRUTURA	Regularização das vias de acesso internas e externas
	Plantio de gramíneas sobre a camada final de argila das células encerradas
	Limpeza e inspeção mais frequentes das canaletas de drenagem de água superficial
	Queima dos gases nos bicos dos drenos e controle de volume mensal de gases gerados
	Colocação de faixa maior de terra para contenção das bordas das lagoas de tratamento de efluentes
OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	Realização de inspeção visual dos resíduos
	Reaproveitamento de resíduos de poda ou entulhos
	Calibração da balança de pesagem dos RSU que chegam ao aterro
	Cobertura adequada das células de resíduos aterrados na frente de operação
	Adoção de frente de operação mínima e cobertura dos resíduos constante
	EPIs e treinamento para a segurança e eficiência da operação do aterro
	Plano de inspeção e manutenção preventiva de todas as atividades rotineiras
MONITORAMENTO E SEGURANÇA	Monitoramento do sistema de exaustão de gases
	Monitoramento do recalque do aterro com marcos de concreto
	Elaboração de Plano de Emergência

As não conformidades apontadas pela ARIS demonstram a importância das agências reguladoras no cenário do saneamento, que devem atuar de forma independente e técnica, a fim de colaborar para a melhoria dos serviços prestados ao cidadão.

Em que pesem as não conformidades apontadas no Relatório de Fiscalização, que necessitam ser sanadas com a maior brevidade possível, destaca-se como positiva a interação dos funcionários da Seluma na busca de concretizar as melhorias necessárias no sistema de abastecimento de água.

O prestador **deve manter cópia do presente Relatório de Fiscalização** junto ao escritório local, à disposição para consulta pública dos municípios e munícipes.

Remete-se cópia do presente relatório aos Prefeitos Municipais de Canoinhas, Corupá, Guaramirim, Itaiópolis, Itapoá, Mafra, Schroeder e Três Barras, e também ao Presidente da SERRANA ENGENHARIA, estando disponível para consulta pública no site da ARIS.

Florianópolis,XX de maio de 2012.

_____

Eng.º Ricardo Martins
Coordenador de Fiscalização
Responsável Técnico
CREA/SC 50.772-5

De acordo

_____

Marcos Fey Probst
Diretor Geral da ARIS

9 ANEXOS

9.1. Instrução operacional – IO 013 - Manutenção para equipamentos do sistema de tratamento de efluentes

9.2. Inspeção de rotina – RG 020

9.3. Instrução operacional – IO 015 - Análise de controle

9.4. Licença ambiental de operação do aterro de Mafra