

Estudo de Impacto Ambiental

Central de Tratamento de

Resíduos Santa Rosa

Seropédica - RJ

Complementação

Janeiro/2009





CENTRAL DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SANTA ROSA

CTR Santa Rosa

Complementação do Estudo de Impacto Ambiental

Processo nº E-07/202.723/03



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	2
2. AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA ADICIONAL DA ÁREA	2
3. INTERFERÊNCIA DO ARCO RODOVIÁRIO DO RIO DE JANEIRO.....	2
4. ADEQUAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DA CTR SANTA ROSA CONSIDERANDO A INTERFERÊNCIA DO ARCO RODOVIÁRIO (RJ-109)	3
5. ATENDIMENTO ÀS RECOMENDAÇÕES DO ESTUDO HIDROGEOLÓGICO	3
6. DA EXCELÊNCIA DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO PROJETO CTR – SANTA ROSA	4
7. IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	18
8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO	19
9. CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES	26
10. BIBLIOGRAFIA.....	28

1. APRESENTAÇÃO

Este documento tem como finalidade apresentar os estudos adicionais realizados pelo empreendedor, visando adicionar informações ainda mais detalhadas relativos a alguns estudos técnicos apresentados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, referente à Central de Tratamento de Resíduos Santa Rosa – CTR Santa Rosa, a ser instalada no município de Seropédica, RJ.

2. AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA ADICIONAL DA ÁREA

Considerando a importância de se conhecer minuciosamente o comportamento do hidrogeológico do local proposto para o desenvolvimento das atividades do CTR Santa Rosa, o empreendedor contratou a empresa ARCADIS Hidro Ambiente S.A. para desenvolver esta avaliação, que se encontra anexa a este documento.

3. INTERFERÊNCIA DO ARCO RODOVIÁRIO DO RIO DE JANEIRO

Além do estudo adicional desenvolvido pela empresa, tornou-se de conhecimento público o traçado do Projeto do Arco Rodoviário do Rio de Janeiro. Como se sabe, o Arco Rodoviário encontra-se em execução, através da construção de rodovias que auxiliarão o fluxo rodoviário até o Porto de Itaguaí.

O projeto do Arco Rodoviário contempla quatro trechos, um dos quais se origina em Duque de Caxias e segue até Itaguaí, é denominado Trecho “C” e tem 77 quilômetros de extensão. Trata-se de um segmento referente ao lócus coincidente de duas rodovias planejadas, uma estadual - RJ 109, e outra federal – BR-493. Há, portanto, a previsão de interferência do arco em parte à área da CTR Santa Rosa.

4. ADEQUAÇÃO DO PROJETO BÁSICO DA CTR SANTA ROSA CONSIDERANDO A INTERFERÊNCIA DO ARCO RODOVIÁRIO (RJ-109)

O projeto básico da CTR Santa Rosa foi modificado visando à adequação do arranjo proposto em relação à rodovia a ser construída. A planta com o arranjo geral da CTR Santa Rosa encontra-se apresentada no **Desenho 018-ATR-SAP-SEP-A1-B001-R1** em anexo.

As modificações são observadas no aterro industrial – Classe II e nas células destinadas aos resíduos industriais – Classe I.

Quadro 4-2 – Configuração da CTR Santa Rosa sem e com a RJ-109.

ATERROS	CONFIGURAÇÃO SEM A RJ-109		CONFIGURAÇÃO COM A RJ-109	
	CAPACIDADE (t)	VIDA ÚTIL ESTIMADA	CAPACIDADE (t)	VIDA ÚTIL ESTIMADA
Aterros de RSU e Industrial – Classe II	55.880.000	20 anos	45.773.000	18 anos
Aterro Industrial – Classe I	116.800	20 anos	102.200	18 anos

Os parâmetros considerados para os cálculos de capacidade volumétrica são:

- Demanda diária RSU e Industrial Classe II – 9.000 ton/dia.
- Industrial Classe I – 470 ton/mês.

5. ATENDIMENTO ÀS RECOMENDAÇÕES DO ESTUDO HIDROGEOLÓGICO

Em atendimento às recomendações da avaliação hidrogeológica desenvolvida pela ARCADIS Hidro Ambiente S.A., o projeto básico da CTR Santa Rosa foi ajustado de modo adicionar ao sistema de impermeabilização, itens específicos para o local, visando oferecer ainda mais segurança para o meio ambiente e para as atividades do empreendimento.

Os ajustes adotados compreendem ações já comprovadas em obras e sistemas de destinação de resíduos sólidos implantados no Brasil e em diversos países.

6. DA EXCELÊNCIA DA IMPERMEABILIZAÇÃO DO PROJETO CTR – SANTA ROSA

Como se demonstrará a seguir o projeto da CTR – Santa Rosa incluirá em seu sistema de impermeabilização, as técnicas e tecnologias mais modernas disponíveis para o segmento, equiparando-se ou mesmo superando as Centrais de Tratamento consideradas mais modernas do mundo.

Desta forma, não importando quais parâmetros se estipulem para fins de comparação, sejam eles nacionais ou internacionais, a CTR – Santa Rosa os atende.

A CTR Santa Rosa contará com um sistema de impermeabilização específico para cada unidade de tratamento e de disposição final de resíduos. Nas áreas de disposição de resíduos sólidos urbanos e industrial classe II, por exemplo, será constituído pelos seguintes componentes, da base para a camada que receberá os resíduos (Figura 6-1):

- ✓ Camada de argila de 1,0m ($k = 10^{-7} \text{cm/s}$) ou solo compactado com adição de betonita
- ✓ 01 Manta de PEAD com 1,5mm de espessura
- ✓ Camada drenante de areia grossa
- ✓ 01 Manta de PEAD com 2,0mm de espessura
- ✓ Camada de solo de proteção da manta.

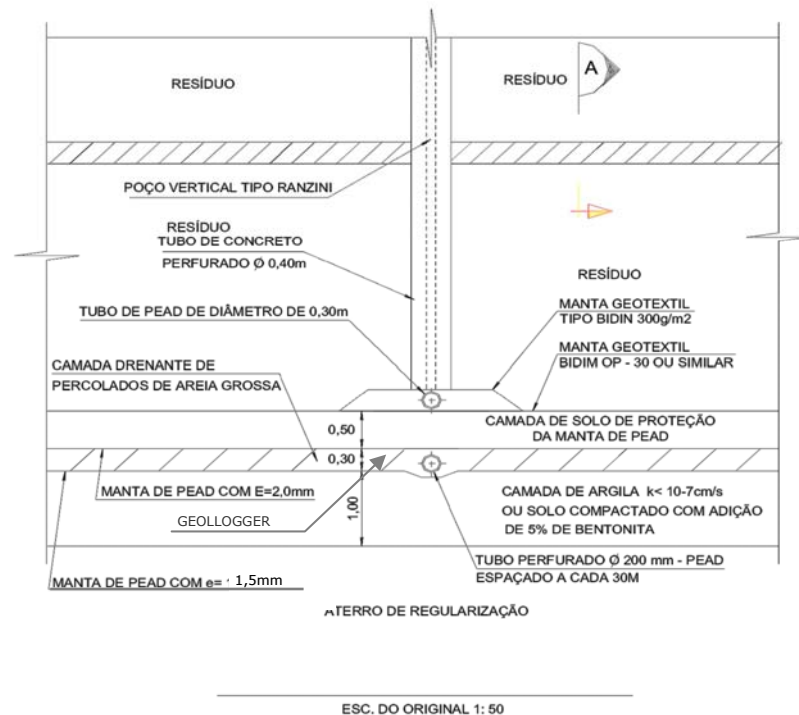


Figura 6-1: Sistema de impermeabilização proposta para as células dos aterros RSU e Industrial Classe II – CTR Santa Rosa.

Além de adotar tecnologias nacionais, o projeto prevê a utilização de um moderno sistema preventivo de detecção de vazamentos, conhecido como “Geollogger”, que se constitui em medida de segurança que faz parte de tecnologia inovadora apresentada recentemente na em Feira de Inovações para Aterros Sanitários ocorrida na Alemanha em 2008.

Passaremos agora a demonstrar, para que se estabeleça comparação, os sistemas de impermeabilização adotados pelos países sujeitos às mais rigorosas legislações ambientais. Que fique claro que, o projeto de aterro utilizado nesses países, no máximo, equipara-se ao empregado pela CTR – SANTA ROSA.

- SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO ADOTADO PELOS EUA (*LINER DESIGN: CLAY LINERS, EPA-REQUIREMENTS FOR HAZARDOUS WASTE LANDFILL DESIGN, CONSTRUCTION AND CLOSURE, AGOSTO 1989*)

O principal material de impermeabilização utilizado nos EUA é a argila, **não sendo o uso de mantas ou detectores de vazamento de equipamento de exigência obrigatória.**

Apesar do EPA norte-americano permitir aterros construídos somente com argila compactada ou construídos somente de polímeros sintéticos, ressalta as vantagens advindas da combinação de ambos os sistemas.

Desta feita, o guia de construção de aterros para resíduos perigosos da USEPA indica, como exemplo, o modelo abaixo descrito:

- camada de membrana sintética flexível
- sistemas de drenagem de líquidos percolados
- camada de membrana sintética flexível
- camada de argila compactada

No que tange à condutividade hidráulica a exigência do EPA consiste em valores iguais ou menores que 1×10^{-7} cm/sec.

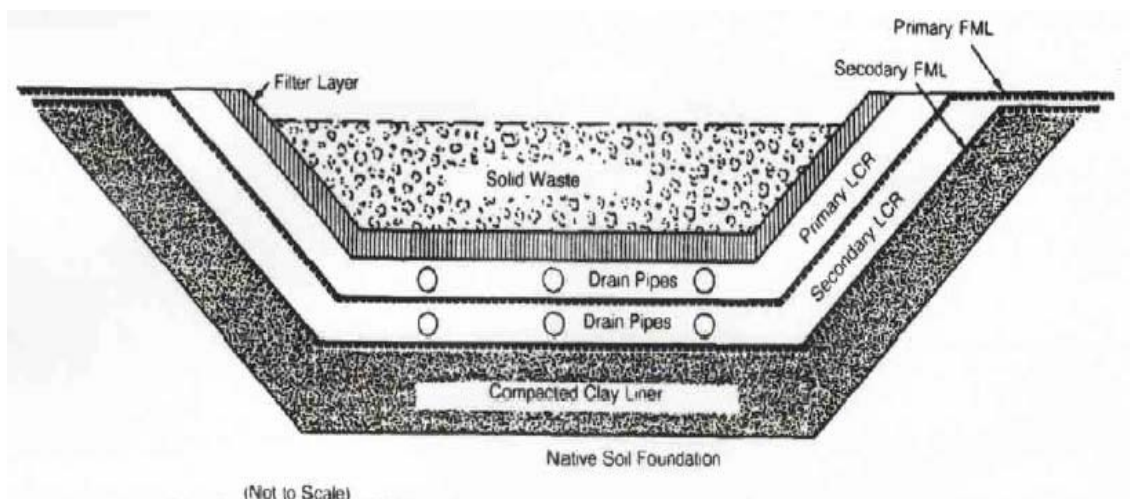


Figura 6-2: Sistema de impermeabilização – EUA.

Segundo a USEPA, a vantagem desse sistema composto é que, adicionando material de granulagem fina entre as membranas, o impacto de eventuais vazamentos é reduzido em muitos graus de magnitude.

Comparativamente, o projeto da CTR - Santa Rosa extrapola, em muito, os requisitos mínimos de medidas de impermeabilização e prevenção exigidas pelos Estados Unidos da América.

➤ **CANADÁ – NATIONAL GUIDELINES FOR HAZARDOUS WASTE LANDFILLS FROM CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT- CCME - PN1365**

A descrição do sistema de impermeabilização e procedimentos preventivos adotados pelo CCME consiste, comumente, na utilização de dupla camada de impermeabilização, composta por materiais distintos.

Ocorre que, os materiais impermeabilizantes utilizados no sistema canadense são associados invariavelmente por dois dos quatro tipos abaixo elencados:

1 – A camada de argila grossa permeável, já que esta camada contém fraturas naturais.

2- A camada de argila compactada, pois proporcionará uma melhor impermeabilização em relação a certos compostos.

3 – A manta geossintética (CGL) é uma fina camada utilizada em comunhão com os materiais naturais, que tem o condão de promover uma barreira contra qualquer impacto.

4 – As Geomembranas são igualmente finas, como a manta geossintética. Utilizadas para promover excelente barreira para líquidos e metais pesados.

O CCME determina a utilização de uma camada superior de geomembrana seguida de uma camada de argila compactada. Adicionalmente, a camada inferior deve ser composta pelo mesmo material da camada superior e, ainda, uma camada mais grossa de sedimentos naturais.

Ressalte-se que, cada material acima descrito possui vantagens e desvantagens. Por isso, freqüentemente, duas camadas de impermeabilização são utilizadas em conjunto para formar a barreira mais eficiente.

Sendo assim, é cristalino, que o projeto da CTR Santa Rosa, apresenta melhor maior rigor do que as exigências canadenses, indubitavelmente, uma das mais severas do mundo.

➤ INGLATERRA E PAÍS DE GALES – THE LANDFILL (ENGLAND AND WALES) REGULATIONS 2002, SI2002 NÚMERO 1559

A lei inglesa para a construção de aterros sanitários exige as seguintes medidas para sistemas de impermeabilização de aterros sanitários.

The Landfill Regulations 2002 prevê como condição necessária para o aterro a existência de “barreira geológica” que possua capacidade suficiente de atenuação de risco para o solo e lençol freático.

Assim, é importante destacar que na Inglaterra e no País de Gales **NÃO** é obrigatória a utilização de mantas ou detectores de vazamentos.

A base do aterro deve possuir uma fundação mineral que proteja o solo, lençol freático e águas superficiais que atendam ao seguinte padrão de permeabilidade e espessura:

- (a) em um aterro para resíduo perigoso: $K = 1.0 \times 10^{-9}$ metro por segundo: espessura menor ou igual a cinco metros;
- (b) em um aterro para resíduo não perigoso: $K = 1.0 \times 10^{-9}$ metro por segundo: espessura menor ou igual a um metro;
- (c) em um aterro para resíduo inerte: $K = 1.0 \times 10^{-7}$ metro por segundo: espessura menor ou igual a um metro;

A lei define ainda que, onde a barreira geológica não atender às especificações acima expostas, deverá haver complemento artificial, reforçado por outros meios provendo equivalente proteção. Em todos os casos, a barreira geológica estabelecida artificialmente deverá ter a espessura não menor que 0.5m de espessura.

- AUSTRÁLIA – ENVIRONMENTAL PROTECTION AUTHORITY (EPA) – ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF LANDFILL FACILITIES- MUNICIPAL SOLID WASTE AND COMMERCIAL AND INDUSTRIAL GENERAL WASTE, JANEIRO DE 2007)

O sistema de proteção ambiental australiano é o mais recente e o mais exigente do mundo.

A sessão relativa ao sistema impermeabilização incorpora de camadas geosintéticas em sua base visando oferecer um nível equivalente ou melhor de proteção ambiental, comparativamente aos requisitos legais mínimos exigidos para sistemas de impermeabilização da EPA australiana.

Com base na análise de risco das condições do aterro, o sistema de impermeabilização está sujeito à requerimentos adicionais para o aumento da proteção, visando gerenciar os riscos ambientais.

Desta forma, a sugestão australiana para o sistema de impermeabilização que mais se adequa às condições climáticas e hidrogeológicas da área do projeto CTR – Santa Rosa é a seguinte:

- (a) utilização de geomembrana
- (b) camada de argila compactada
- (c) dreno de chorume de espessura de 300mm
- (d) colchão de reno ou bidim de 350g/m² e
- (e) 50cm de espessura de argila compactada no máximo de três camadas.

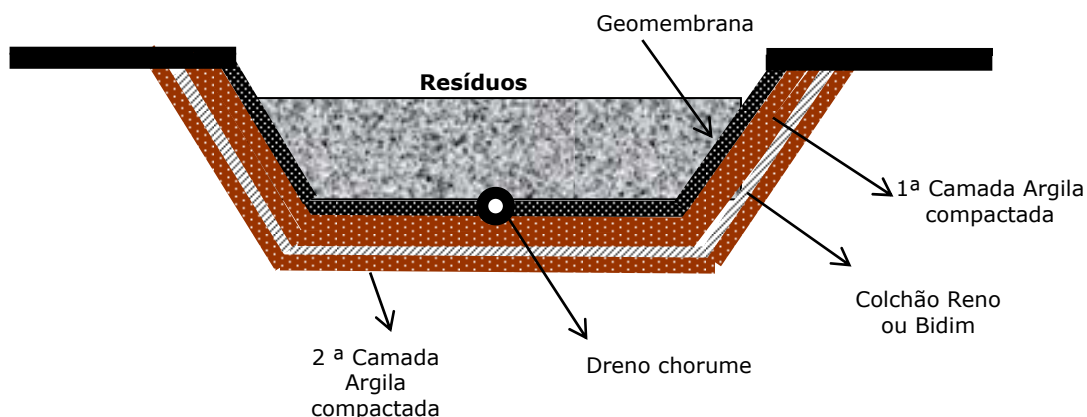


Figura 6-5: Sistema de impermeabilização – Austrália.

Desta forma, não há proibições para a construção de aterros sanitários em áreas com lençol freático alto, com pequena distância da superfície, uma vez que os riscos específicos do empreendimento é que determinam a adição de medidas mais protetivas ou não para o meio ambiente.

Como se verifica até mesmo os aterros considerados como os melhores do mundo e que estão sujeitos às regulamentações mais severas, não sobrepõem o projeto da CTR-Santa Rosa, bem como seu conjunto de medidas impermeabilizadoras, preventivas e de contingência.

6.1. UNIDADES DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS – CLASSE I E II

Os pisos das unidades de Recebimento, Armazenamento e Tratamento de Resíduos Industriais como Armazenamento Provisório, Estabilização e Solidificação, Blendagem Líquida e Sólida, Dessorção Térmica, e de Tratamento Térmico serão impermeabilizados de forma a evitar a contaminação do solo por qualquer operação humana inadequada que possa gerar algum tipo de gotejamento ou derrame de líquidos acidentalmente. A forma prevista para a impermeabilização compreende:

- ✓ Construção de camada de concreto estrutural com espessura de 0,15 m, com inclinação de 0,5 % em direção a uma canaleta central que efetuará a drenagem de líquidos derramados acidentalmente no galpão.
- ✓ Camada de areia grossa com 0,40 m de espessura;
- ✓ Em função das características hidrogeológicas locais, optou-se pela utilização de uma segunda geomembrana de PEAD de espessura de 2,00mm.
- ✓ Implantação de geomembrana de PEAD de 1,5 mm de espessura;
- ✓ A implantação de uma camada compactada de argila com permeabilidade inferior a 10^{-7} cm/s com espessura mínima de 1,00 m;

O projeto foi concebido de forma que a ocorrência de líquidos em sua superfície sejam integralmente captados pelas canaletas e encaminhados a tanques de armazenagem provisória para posterior encaminhamento a unidade de tratamento de percolados da CTR.

O sistema de drenagem pluvial dos galpões, águas precipitadas dos telhados, áreas de estacionamento e vias, não sujeitas a impactos da atividade de destinação final de resíduos do empreendimento, foram dotadas de sistema de captação através de caixas e bocas de lobo para que sejam conduzidas por redes separadas para os pontos de lançamento.

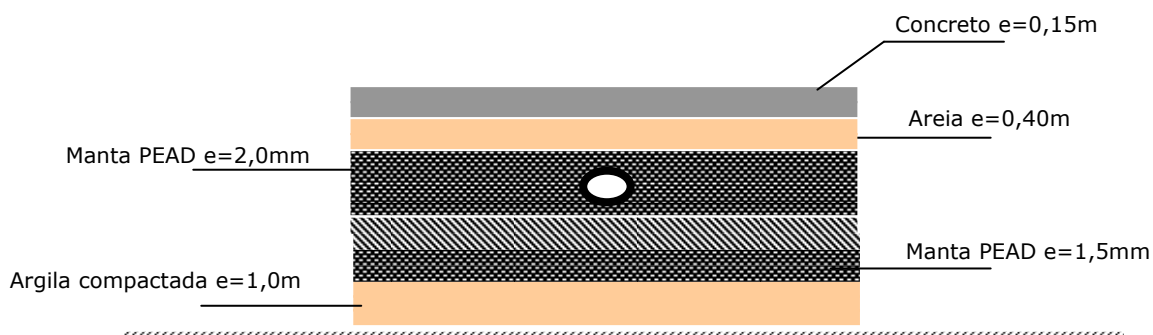


Figura 6.1-1: Impermeabilização da unidade de tratamento de resíduos contaminados.

6.2. CÉLULAS DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS CLASSE I

As células para disposição de Resíduos Industriais Classe I foram concebidas adotando-se a técnica de confinamento total dos resíduos no que se refere ao contato com solo e com o aquífero subterrâneo.

Para minimizar a geração de percolados, possíveis impactos adversos, as células em operação serão cobertas por uma estrutura metálica removível (Figura 6.2-1). A impermeabilização do fundo e das laterais terá por objetivo impedir o escoamento de qualquer possível líquido formado no interior do aterro. Ressalta-se que o sistema de impermeabilização estará associado ao sistema de drenagem de líquidos percolados, que terá por finalidade recolher os possíveis líquidos formados nas células e enviá-los à unidade de tratamento.

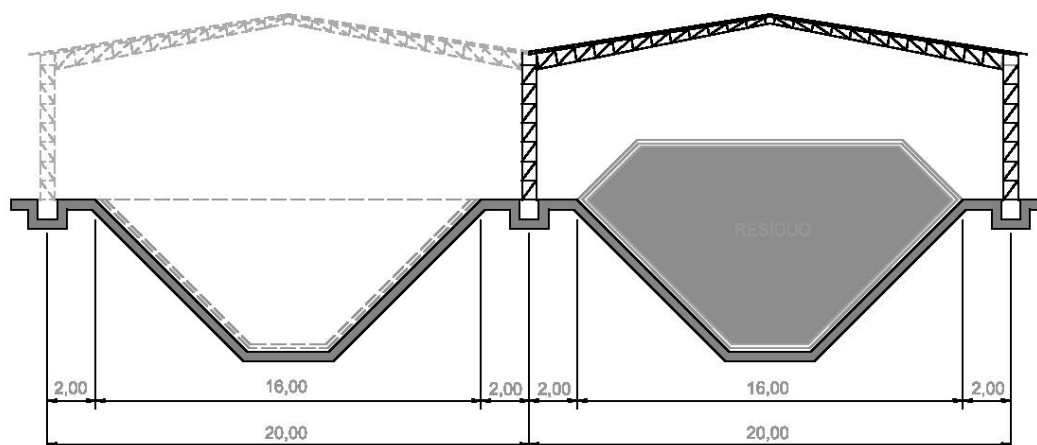


Figura 6.2-1: Detalhe da cobertura das células de resíduos industriais – Classe I.

O arranjo geral básico proposto para a disposição dos resíduos industriais foi previsto para ser implantado célula a célula até o esgotamento da capacidade de cada uma delas. Os detalhes do projeto definido para as células de resíduos industriais classe I encontra-se apresentado em anexo através do **Desenho 018-ATR-SAP-SEP-A1-B403-R1 – em anexo.**

O sistema de impermeabilização de cada célula compreende o emprego um sistema de dupla camada de geomembrana de Polietileno de Alta Densidade – PEAD, sendo uma de 2,0mm de espessura e outra de 1,5mm, visando confinar os percolados gerados no aterro. Sob as geomembranas de PEAD serão instalados drenos testemunhos que terão a função de indicar a eventual falha e/ou dano da 1ª camada de geomembrana em contato com os resíduos lançados (Figura 6.2-2). Caso se verifique qualquer anormalidade, através da presença de percolados na caixa de inspeção da extremidade da célula, será procedido o trabalho de recuperação da célula, mediante a transferência dos resíduos dispostos para outra célula adjacente.

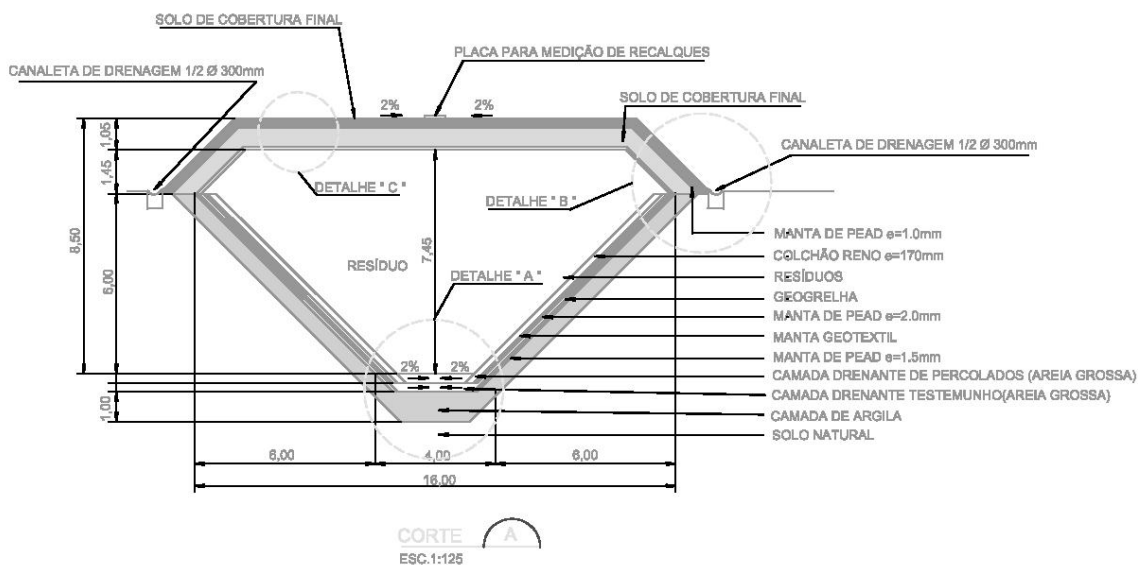


Figura 6.2-2: Detalhamento do sistema de impermeabilização das células de resíduos industriais – Classe I.

Previamente ao lançamento de resíduos, a geomembrana superior será protegida por uma camada areia grossa de 30cm e uma camada de geogrelha na base e de um colchão reno de 200mm e uma geogrelha nos taludes da célula. Essas camadas terão por objetivo evitar o puncionamento da geomembrana pela operação de disposição dos resíduos.

Ainda que não esperados, eventuais danos causados na geomembrana, após a sua instalação serão convenientemente tratados com a execução de “manchões” da própria geomembrana, emendados sobre o eventual trecho danificado.

Adicionalmente, visando evitar que as águas de precipitações pluviométricas atinjam as células em operação, na área do aterro serão implantados dispositivos para assegurar o escoamento controlado das águas de chuva, que compreendem:

- ✓ Canaletas pré-moldadas de concreto do tipo meia-cana;
- ✓ Canaletas retangulares de concreto moldadas in loco; e
- ✓ Tubos embutidos de passagem junto a estradas de acesso.

Estes dispositivos foram dimensionados para a chuva de recorrência de 25 anos. Toda água coletada por esses dispositivos de drenagem serão conduzidas para o sistema de drenagem do entorno da CTR Santa Rosa.

6.3. ATERRO SANITÁRIO DE RESÍDUOS DOMICILIARES E DO ATERRO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS CLASSE II

Para a implantação desses aterros foi prevista a execução de escavações para a remoção de solos de características de resistência e deformabilidade incompatíveis com os esforços que serão ocasionados aos maciços de fundação e para facilitar a implantação das camadas de impermeabilização das bases dos aterros.

Os aterros serão implantados em uma região relativamente plana, com lençol freático variando de 0,72m a 3,3m do terreno natural. Estas informações são oriundas das sondagens realizadas em períodos distintos. Para tornar o ambiente mais adequado à implantação do aterro, previu-se a implantação de um sistema de drenagem de água de fundação para evitar sub-pressões no maciço de resíduos.

Assim, o projeto desenvolvido considerou que a água existente na fundação será canalizada para o sistema de drenagem lateral da CTR e a partir daí lançada nos Valão do Brejo e Valão dos Neves.

O sistema drenagem proposto, atuando conjuntamente com o sistema impermeabilização dos aterros, foi planejado para garantir que a água subterrânea não seja contaminada, em qualquer hipótese, pela disposição dos resíduos.

Para a implantação dos sistemas de drenagem da água de fundação da área de implantação dos aterros, inicialmente será providenciado um sistema de coleta provisório constituído por valetas, poços coletores para bombeamento, drenos horizontais profundos, ou outro sistema que permita os trabalhos de implantação do sistema definitivo de drenagem. **(Desenho 018-ATR-SAP-SEP-A1-B104-R1)**

O sistema provisório foi idealizado para conduzir toda a água coletada para pontos afastados das praças de trabalho. Todos esses trabalhos foram previstos para serem iniciados quando garantida a segurança contra erosões e rupturas de fundo.

Na seqüência, previu-se a implantação dos sistemas de drenagens definitivos constituídos por drenos principais, drenos secundários e auxiliares, tapete drenante de areia e caixas de interligação e/ou coletoras, conforme apresentado nos desenhos de projeto em anexo.

Em toda a área de implantação dos aterros, após a execução de todos os serviços de limpeza, escavação e drenagem de fundação, foi prevista a implantação de uma camada de solo compactado com espessura mínima de 1,0m, apresentando coeficiente de permeabilidade inferior a $1 \cdot 10^{-7}$ cm/s, visando assegurar um primeiro elemento de impermeabilização da fundação.

Os solos a serem empregados nessa camada serão, preferencialmente, obtidos na própria área de implantação dos aterros, oriundos das escavações que estejam sendo feitas concomitantemente à impermeabilização da fundação.

Estas camadas serão executadas lançando espessuras de material solto não superiores a 30 cm. O material lançado será espalhado e nivelado de modo a se obter uma superfície plana e de espessura uniforme. Na seqüência, o solo lançado será tratado por meio de grade de discos para assegurar que ao longo de sua espessura seja obtido um material homogêneo quanto ao teor de umidade e de textura.

Eventualmente, para melhorar as condições de impermeabilização desses solos locais poderá ser empregada a filosofia de se misturar cerca de 4 a 5% de bentonita previamente a compactação dessa camada.

Na seqüência, o solo será compactado por meio de rolo compactador adequado de forma a se obter um grau de compactação mínimo de 95% e teor de umidade dentro da faixa de 0 a 2% da umidade ótima, ambos referidos ao Ensaio Proctor-Normal (NBR-7182).

O projeto desenvolvido previu que as fundações dos aterros deverão ser impermeabilizadas com o emprego um sistema de dupla camada de geomembrana de Polietileno de Alta Densidade – PEAD, sendo uma de 2mm de espessura e outra de 1,5mm. Entre as duas geomembranas de PEAD serão instalados drenos testemunhos que terão a função de indicar a eventual falha e/ou dano da 1ª camada de geomembrana em contato com os resíduos lançados. Ressalta-se, ainda que o dispositivo geologger deverá ser instalado após esta membrana.

Caso se verifique qualquer incidente, através da constatação de chorume nesta camada de drenos testemunhos, existirá uma segunda linha de defesa e, caso as vazões venham a ser significativas, poderá ser acionado um esquema de isolamento da área afetada, sem que os solos de fundação sejam contaminados, pois existirá a 2ª geomembrana de PEAD e a camada de 1m de solos com permeabilidade inferior a $1 \cdot 10^{-7} \text{cm/s}$. Os desenhos de projeto em anexo apresentam os detalhes deste sistema de impermeabilização e drenagem.

Após instalação da geomembrana, previu-se que esta será protegida com uma camada de solo, com espessura não inferior a 0,30m. O material a ser lançado será proveniente das escavações que estiverem sendo feitas na área dos aterros. O material deverá estar isento de matéria orgânica (galhos, troncos, etc.), pedregulhos, pedras de mão e/ou outro material que de alguma forma possam causar dano a geomembrana durante a operação de lançamento e espalhamento do solo.

A fim de não danificar a geomembrana lançada, esta camada de proteção será lançada, espalhada e compactada pelo trânsito de equipamentos (rolos leves e/ou tratores D4) na plataforma e nos taludes das ombreiras.

Além desses procedimentos, a SA Paulista instalará um sistema adicional de monitoramento da integridade da geomembrana que vem sendo empregado em aterros sanitários europeus através da aplicação do sistema GEOLOGGER de fabricação da PROGEO Monitoring GmbH.

Este sistema, conforme ilustrado esquematicamente nas Figuras 6.3-1 e 6.3-2, detecta pontos de vazamento da geomembrana através da verificação das propriedades de isolamento elétrico inerentes às geomembranas de PEAD.



Figura 6.3-1: Sistema de Funcionamento da Geomembrana da PROGEO

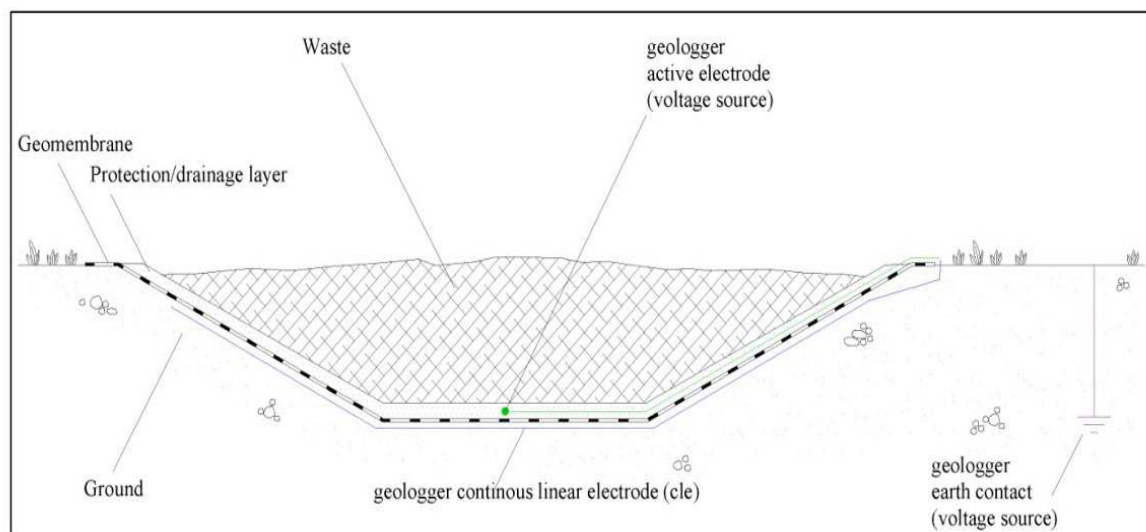


Figura 6.3-2: Sistema de Monitoramento da Geomembrana da PROGEO

6.4. POÇOS DE MONITORAMENTO

Serão instalados poços visando avaliar e monitorar o lençol freático adjacente aos aterros. Através desses dispositivos, será possível acompanhar a posição do lençol freático antes da implantação, durante a operação e após o encerramento dos aterros.

Além disso, permitirá a coleta de amostras de água para ensaios físico-químicos em laboratórios especializados, para verificar alterações indesejáveis na qualidade da água do lençol freático.

Os dados dessas análises serão comparados com dados de poços de monitoramento que serão instalados junto aos divisores de água do aterro sanitário, onde serão coletadas amostras de água do lençol sem a interferência da operação do aterro.

7. IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

RISCO DE CONTAMINAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO E DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

As intervenções previstas para ocorrerem durante a operação do empreendimento não foram concebidas para afetar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, contudo, na eventualidade de incidentes poderia haver interferência na qualidade das águas superficiais e subterrâneas. No caso desta última, as características hidrodinâmicas do terreno são favoráveis, pois os estudos demonstram que esta dispersão se daria mais lentamente, o que permite a adoção de ações de combate. No entanto, vale salientar que adicionalmente às condições do terreno estudadas, o empreendimento é dotado de diversos sistemas de proteção que quase eliminam a possibilidade de acidentes.

No caso das águas superficiais, os riscos estão associados, principalmente, Está a operação da Estação de Tratamento de Percolados que fará seus lançamentos, após tratamento, prioritariamente, no Valão dos Neves. Este lançamento em corpos de baixa vazão pode contribuir com uma carga acima da capacidade de diluição deste corpo hídrico.

Tal impacto comporta natureza **negativa**, incidência **direta**, abrangência **local**, temporalidade **imediata**, duração **temporária**, caráter **reversível**, importância **média**, intensidade **pequena** e magnitude **pequena**.

MEDIDAS MITIGADORAS

Visando minimizar o risco de ocorrência deste impacto, previu-se, no projeto do aterro que todas as suas unidades industriais serão providas de sistemas de drenagem que conduzirão, separadamente, as águas pluviais das águas contaminadas.

Visando minimizar ao máximo possível esse impacto, o projeto da CTR Santa Rosa considerou uma impermeabilização reforçada através de duas membranas de PEAD, com 2 e 1,5 mm de espessura. O projeto considera, ainda, a instalação de sistema adicional de monitoramento da integridade da geomembrana constituído por sensores que alertam no caso de anormalidades. Dessa forma, o sistema de impermeabilização de base da CTR Santa Rosa foi projetado visando eliminar os riscos de acidentes com contaminação do lençol freático.

Visando minimizar tal impacto, orienta-se a implantação dos sistemas de impermeabilização e drenagem de acordo com as diretrizes e recomendações apresentadas no projeto, seguindo-o integralmente.

Recomenda-se ainda, o monitoramento das águas subterrâneas a ser executado de acordo com o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas (superficiais e subterrâneas) previsto para a CTR Santa Rosa, o qual foi reapresentado neste documento.

Adicionalmente às medidas e ao Programa de Monitoramento proposto será elaborado um Plano de Contingência para as situações extraordinárias.

8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO

8.1. JUSTIFICATIVAS

O Programa ora apresentado tem como objetivo geral complementar o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas superficiais e Efluentes apresentado no Estudo de Impacto Ambiental – EIA proposto para a Central de Tratamento Santa Rosa – CTR Santa Rosa.

O monitoramento das águas (superficiais e subterrâneas) tem sua justificativa no fato da atividade de disposição final de resíduos ser considerada potencialmente poluidora com possibilidade de causar impactos sobre os corpos hídricos tanto superficiais como subterrâneos presentes na área de influência do empreendimento.

Dessa forma, torna-se necessária a implantação de um sistema de monitoramento contínuo voltado à vigilância e preservação da qualidade das águas subterrâneas.

8.2. OBJETIVOS

O programa apresentado ao longo deste documento tem como objetivo monitorar periodicamente a qualidade das águas subterrâneas que fazem parte do aquífero Piranema e que se encontra sob a área de influência do CTR Santa Rosa.

Assim os objetivos específicos são:

- Avaliar a qualidade das águas do aquífero no período anterior e no decorrer das fases de implantação e operação do empreendimento segundo indicadores e parâmetros de qualidade ambiental;
- Identificar os eventuais impactos negativos sobre a água do aquífero, gerados a partir das atividades do empreendimento. Isso se dará a partir da vigilância sobre a variação dos parâmetros de qualidade ambiental de forma a permitir a aplicação de forma oportuna medidas preventivas e/ou corretivas;

8.3. METODOLOGIA

O Programa de Monitoramento da área onde está presente sedimentos correlacionáveis com a Formação Piranema complementa a análise da qualidade das águas subterrâneas (por ora apresentado no Programa de Qualidade das Águas e de Efluentes) propõe-se que o mesmo seja executado nos mesmos moldes. Assim, dois elementos importantes num programa de monitoramento são: o tempo e lugar, isto é, quando e cada quanto (periodicidade) tem que ser feito e em que parte do território.

Sendo assim, propõe-se a execução de **CAMPANHAS TRIMESTRAIS**, contemplando as atividades de coleta e análise de diversos parâmetros de qualidade em **quatro pontos, sendo um a montante e três a jusante da área destinada à CTR Santa Rosa** durante as etapas de implantação, operação e de encerramento. Propõem-se ainda pontos de monitoramento específicos para cada frente de operação, aproveitando-se os pontos de investigação hidrogeológica. Ressalta-se que os pontos de coleta de águas subterrâneas tomarão por base o mapa potenciométrico (Figura 8.1.13-1 em anexo), a fim de que a coleta seja representativa das águas subterrâneas sob influência da CTR.

8.3.1. Pontos de Monitoramento

A localização destes pontos a jusante tem como objetivo capturar qualquer efeito no lençol freático das atividades de implementação e funcionamento da CTR. Sendo assim, considera-se que três pontos definem uma área representativa para vigiar a qualidade das águas do aquífero.

Adicionalmente a estes pontos, serão mantidos poços a jusante de cada aterro ou unidade em operação visando maior rapidez na obtenção de informações em caso de eventual vazamento. A Figura 8.3.1-1 mostra a localização dos quatro poços de monitoramento propostos.

Destaca-se que na ausência de método da FEEMA, a instalação desses poços deverá estar de acordo com a Norma ABNT – NBR 13.985/97 (“Construção de poços de monitoramento e amostragem”) ou normas ambientais adaptadas pela ABNT, dentre as quais se destaca a Norma CETESB Nº 6410, a qual trata dos procedimentos a serem adotados para a construção de poços de monitoramento de aquífero freático.

Figura 8.3.1-1: Localização dos pontos para monitoramento da qualidade da água subterrânea.

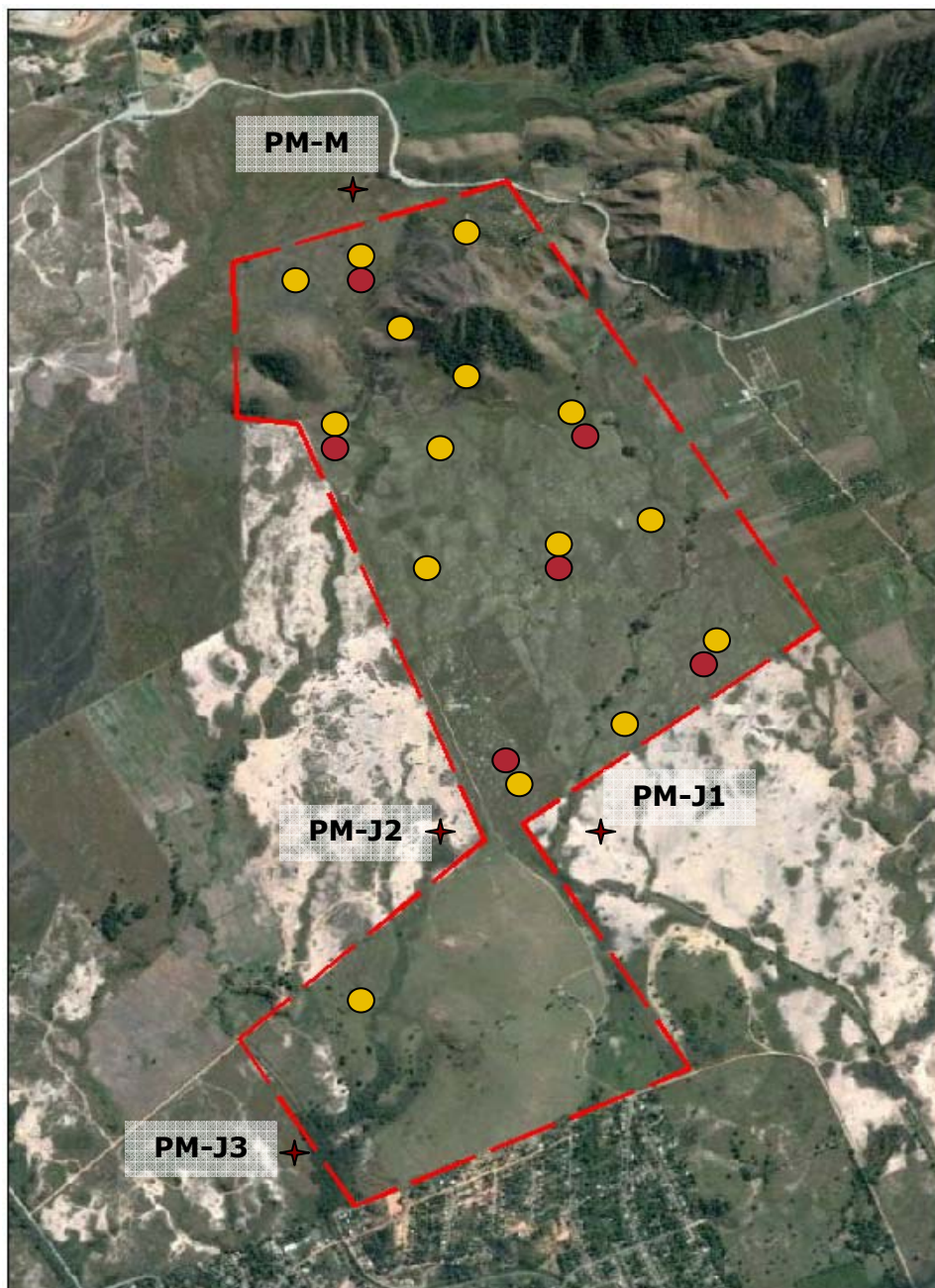


Figura adaptada do Estudo Hidrogeológico realizado pela empresa ARCADIS.

● 15 Sondagens

● 06 Poços de Monitoramento

✦ 04 Pontos de Monitoramento
de água subterrânea

8.3.2. Amostragem

Todos os procedimentos de coleta são acompanhados pelo técnico responsável, seguindo a Instrução Técnica específica para a CTR Santa Rosa (IT FEEMA Nº 003/2006) que abrange os procedimentos de amostragem de água e chorume, incluindo preservação e manuseio dos frascos. A instrução supracitada foi elaborada com base nas normas vigentes para coleta de águas subterrâneas e no Manual de Meio Ambiente da FEEMA - MN 706 para a coleta de águas superficiais.

Quanto ao tipo de amostragem, está prevista a coleta de amostras simples, as quais deverão ser acondicionadas e preservadas seguindo os procedimentos estabelecidos pelo método FEEMA MF-408.

Os ensaios serão realizados por Laboratório credenciado pela FEEMA, seguindo as metodologias apresentadas no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* 21ª Ed, Vol 2, 2006.

8.3.3. Parâmetros a serem monitorados

A escolha dos parâmetros a serem analisados consideram o tipo de atividade potencialmente poluidora e as referências de qualidade ambiental definidas na resolução CONAMA 369/08. Em geral, os parâmetros estão relacionados à variação da carga orgânica e iônica da água além da existência de metais e compostos orgânicos no lençol freático. A definição dos parâmetros considerou esta diretriz analítica que contém os mesmos parâmetros indicados no Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas proposto para a CTR Santa Rosa. O Quadro 8.3.3-1 apresenta os parâmetros definidos para o monitoramento das águas subterrâneas constituintes do aquífero Piranema.

Quadro 8.3.3-1: Parâmetros indicadores usualmente utilizados para investigação da qualidade da água.

▪ Cor	▪ DBO	▪ Ortofosfatos
▪ Condutividade	▪ DQO	▪ Carbono Orgânico Total
▪ Ph	▪ OD	▪ Magnésio
▪ Temperatura	▪ Nitrogênio Kjeldahl	▪ Surfactantes
▪ Resíduo Total	▪ Nitrogênio Amoniacal	▪ REDOX
▪ Resíduo Filtrável Total	▪ Nitrato	▪ Sódio
▪ Alcalinidade Total	▪ Nitrito	▪ Cálcio
▪ Dureza Total	▪ Fósforo Total	▪ Potássio
▪ Cloreto	▪ Sulfato	▪ Fenóis
METAIS PESADOS		
▪ Cádmio Total	▪ Níquel Total	▪ Cromo Total
▪ Chumbo Total	▪ Cobre	▪ Zinco Total
▪ Mercúrio	▪ Manganês	▪ Ferro
▪ Bário	▪ Vanádio	▪ Alumínio

8.3.4. Análise dos resultados

- ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Com o estabelecimento da Resolução CONAMA 396/08, a qual dispõe sobre a "Classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências", os valores obtidos passarão a ser comparados com os limites estabelecidos por esta Resolução. Consideram-se como usos preponderantes o consumo humano, cujos valores estabelecidos correspondem àqueles limites estabelecidos pela Portaria 518/04, a dessedentação de animais, irrigação e recreação.

- RELATÓRIOS DE MONITORAMENTO

A proposição atual, leva em consideração o fato de que os dados obtidos a cada campanha de coleta devem ser avaliados de forma temporal, comparando os resultados com a série histórica do monitoramento da CTR Santa Rosa. Assim, passarão a ser elaborados relatórios semestrais, consolidando todas as observações e

conclusões pertinentes ao monitoramento em questão. Os resultados obtidos estarão à disposição para consulta a qualquer momento.

- ANÁLISE ESTATÍSTICA E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

A análise estatística dos resultados baseia-se na Carta de Controle que nos permite observar de forma organizada as variações que ocorrem durante um determinado processo. Uma carta de controle é baseada na análise repetitiva de uma amostra (ou amostras) de composição conhecida e na representação gráfica dos índices de qualidade determinados, que em função do tempo podem ser usados para examinar a estabilidade do sistema, fazer conclusões referentes à sazonalidade ou ainda referentes a tendências no tempo. Em adição, a parte gráfica devera conter três linhas que são utilizadas para facilitar a quantificação do processo estudado, quais sejam: Linha Média, que define o valor médio do parâmetro medido (50%); Linha Superior de Controle, que define o valor limite superior e o momento de tomada de ação em caso de superação deste limite (75%) e Linha inferior de Controle, que define o limite inferior a partir do qual tomamos medidas de controle (25%), similar à linha de controle superior (Figura 8.3.4-1). Desta forma os gráficos devem entregar informação da variação temporal do parâmetro monitorado com respeito ao nível histórico (médio) e as referencias ambientais.

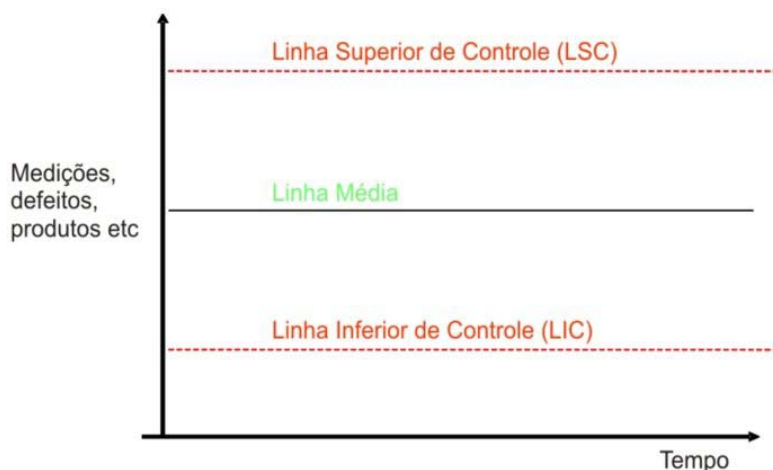


Figura 8.3.4-1: Representação gráfica da carta de controle e das três linhas por esta indicada: primeiro quartil (25%), segundo quartil (50%) e terceiro quartil (75%).

9. CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES

Tendo em vista o questionamento feito pela FEEMA através da Notificação NOTDICIN3 Nº 01016531, cujo um dos itens faz referência à Estação de Tratamento de Água à jusante do empreendimento, no caso pertencente ao complexo de captação do rio Guandu e respectiva Área de Proteção Ambiental – APA do rio Guandu.

A Lei Estadual Nº 3760/2002 refere-se à criação da Área de Proteção Ambiental do rio Guandu e em seu art. 2º delimita a referida APA *"compreendendo todos os terrenos situados numa faixa de largura de 500 metros de ambas as margens em toda a extensão do curso de água desde a Usina Pereira Passos até a sua desembocadura na baía de Sepetiba, incluindo os trechos denominados Ribeirão das Lajes (trecho de montante), Rio Guandu (trecho intermediário) e Canal de São Francisco (trecho de jusante), assim como as cabeceiras e a faixa de 100 metros de ambas as margens de seus afluentes rios Macacos, Cacaria, Santana, São Pedro, Poços, Queimados e Ipiranga."*

Portanto, ressalta-se que o referido empreendimento destinado à CTR Santa Rosa não está localizado nos limites da APA do Guandu, estando situada a, aproximadamente, 14 km da área de captação. (Figura 9-2)

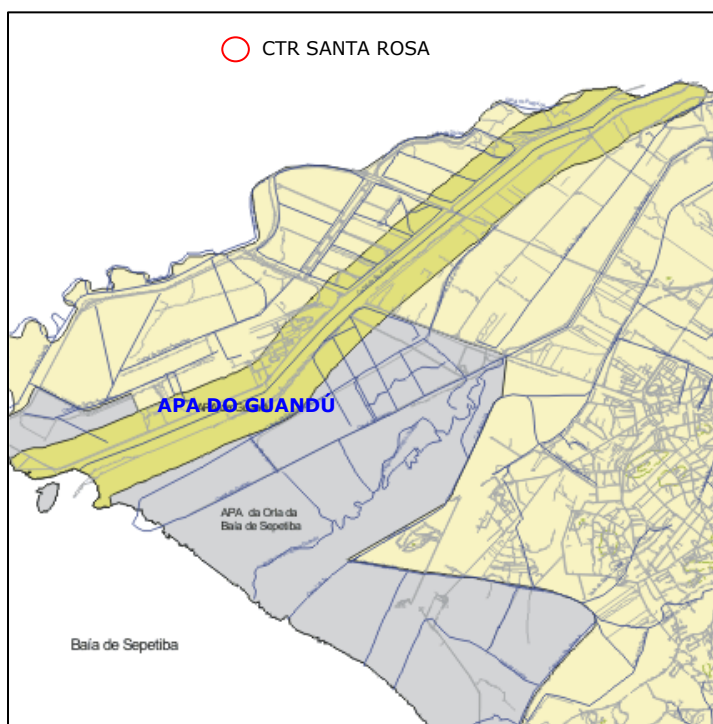


Figura 9-1: Delimitação da APA do rio Guandú

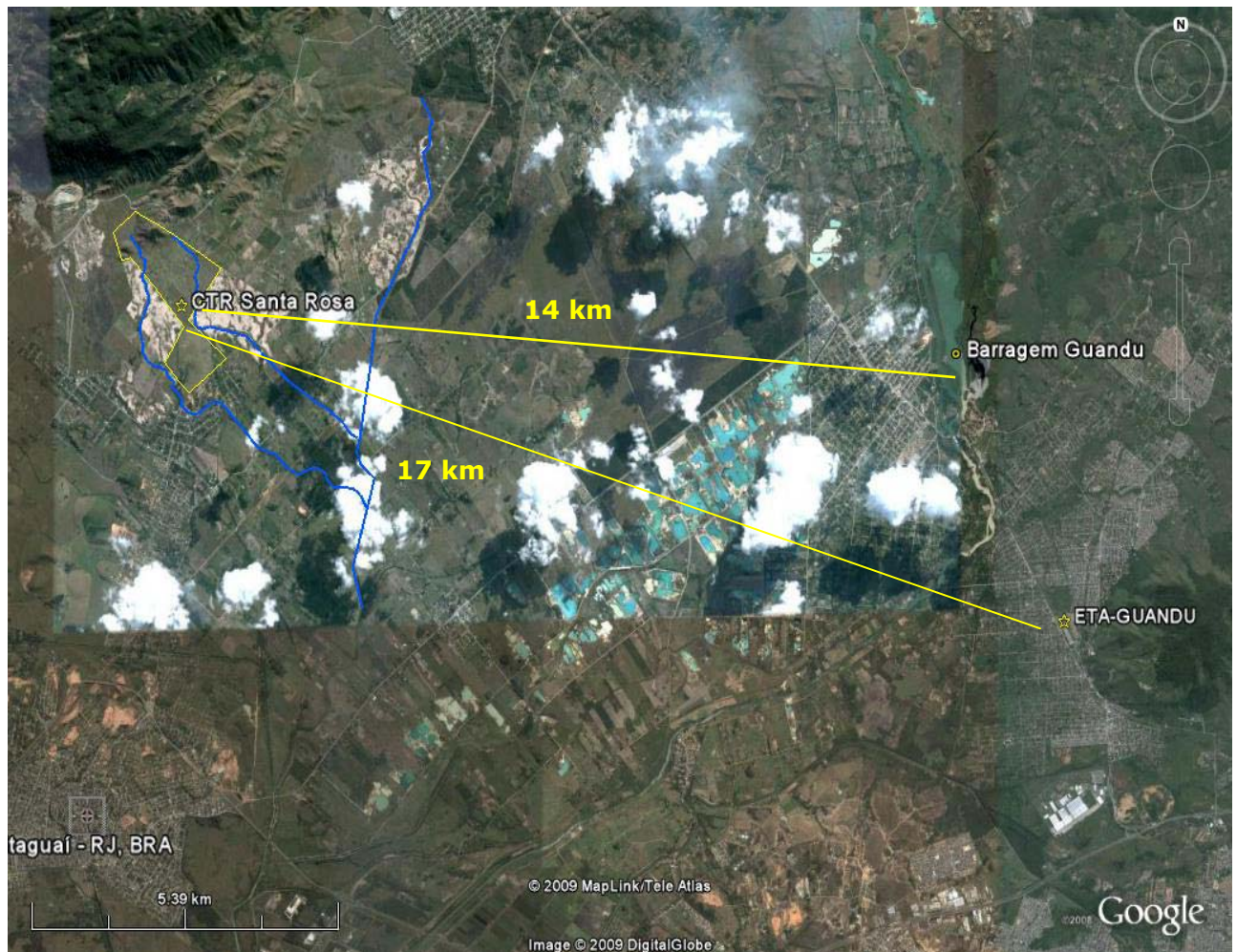


Figura 9-2: Localização da CTR Santa Rosa em relação a captação de água e a estação de tratamento do rio Guandu.

10. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION –APHA. AMERICAN WATER WORLD ASSOCIATION –AWWA, Water Environmental Association WPCF, 2006. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 st edition.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA. Resolução Nº 396, de 03 de abril de 2008.

BRASIL. Portaria n.º 518, de 25/03/2004 do Ministério da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. In: Diário Oficial da União, Brasília, n. 59, Seção 1, p. 266, 26/03/2004.

FEEMA. 1992, Manual de Meio Ambiente. Rio de Janeiro. 125p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria 1469/2001 – Normas de Qualidade da Água para Consumo Humano.