




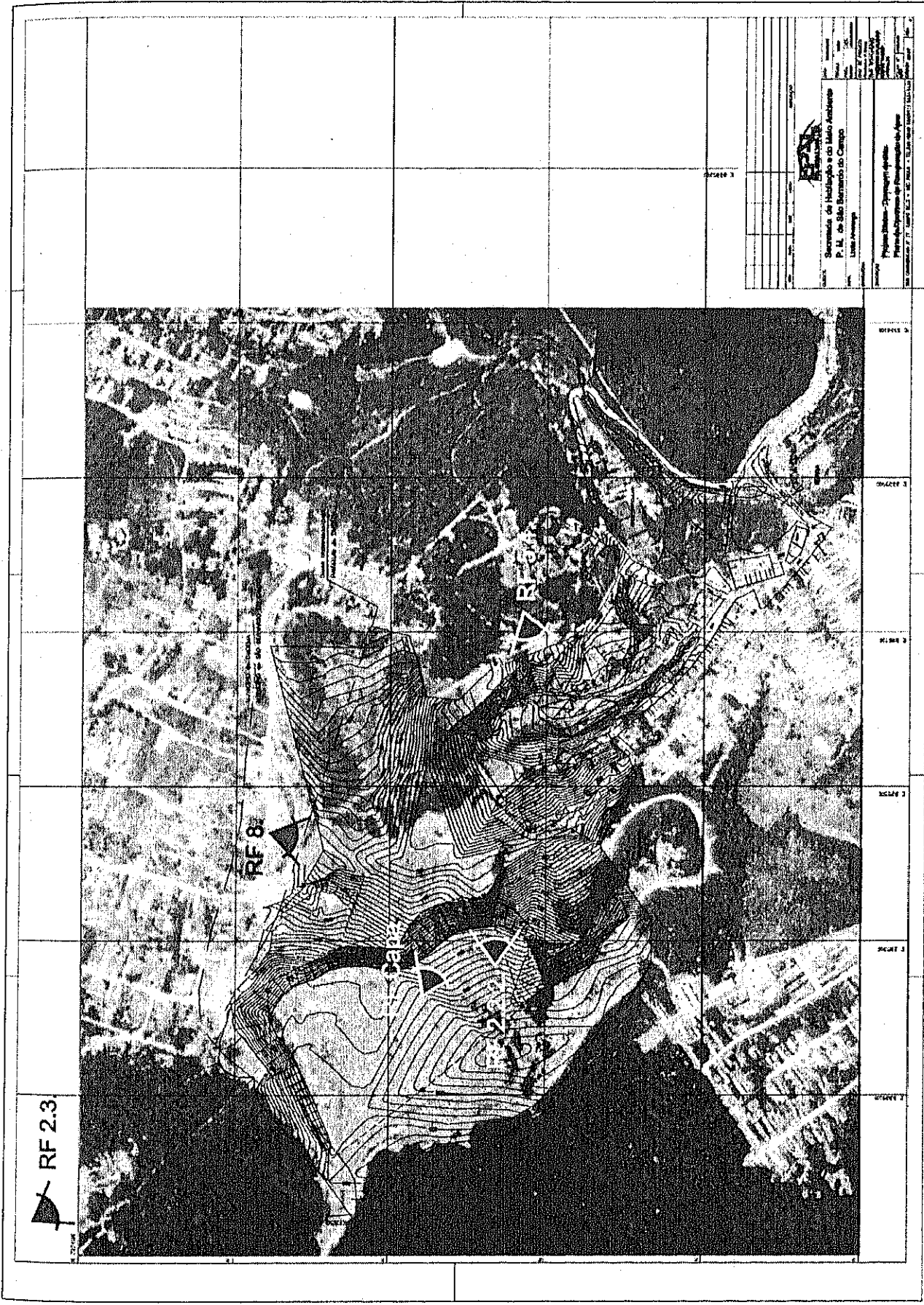


Legenda:

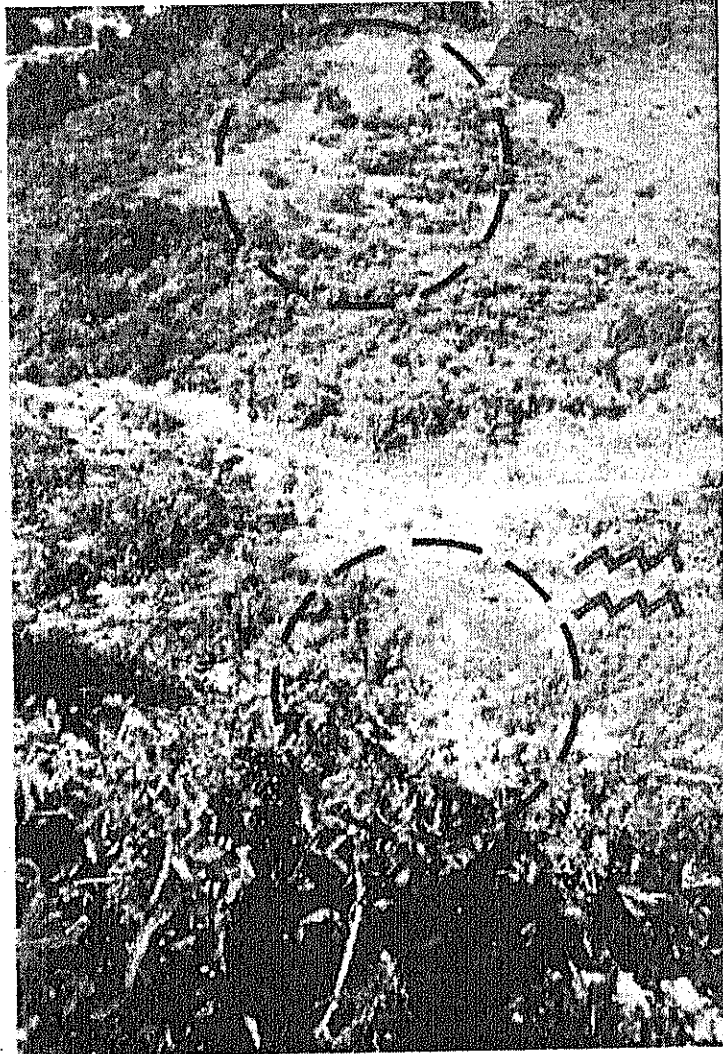
-  Área em Processamento
-  Área em Recuperação
-  Área em Manutenção
-  Área em Planejamento
-  Área em Execução



Registro Fotográfico 2.2.1 - Ocupação do terreno



Mapa de Registros Fotográficos



LEGENDA:

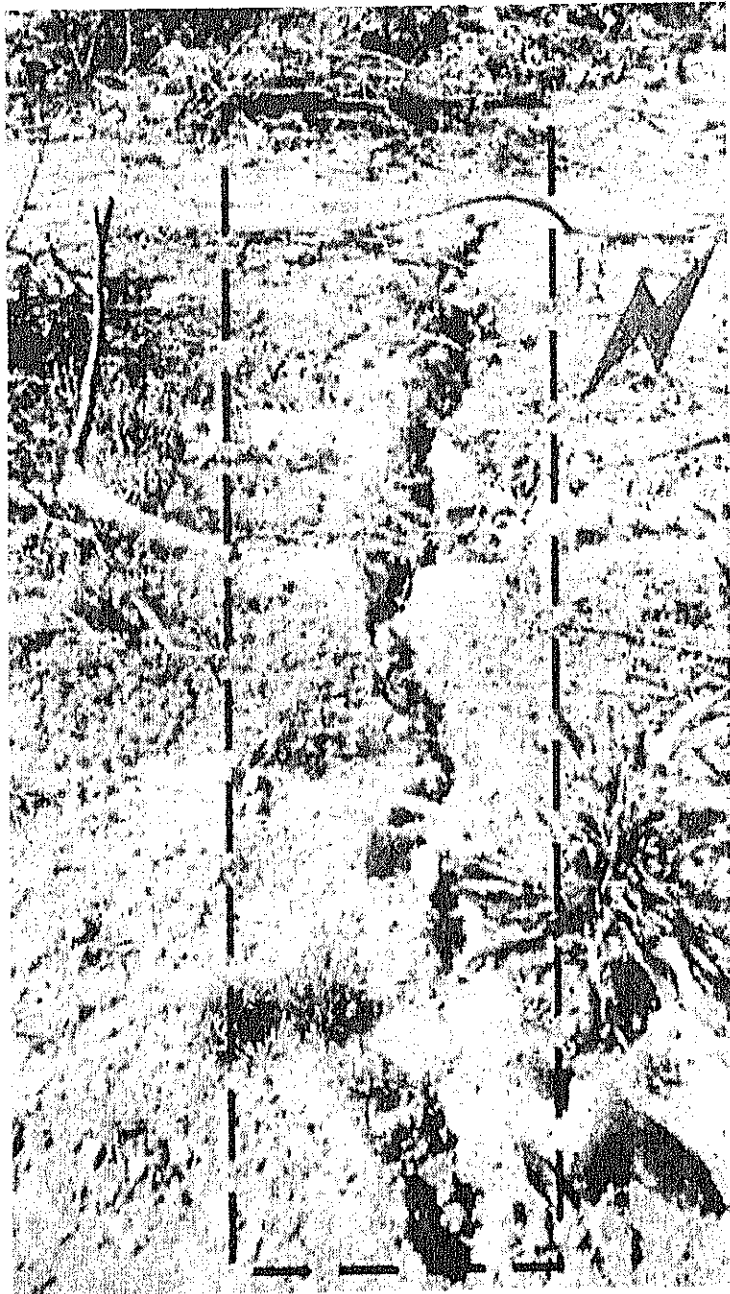


Área com combustão recente;



Ponto de acúmulo de chumbo;

Registro fotográfico 2.2.2. Pontos observados: chumbo e combustão



LEGENDA:



Área de potencial risco de instabilidade

Registro fotográfico 2.2.3. Ponto observado: risco de instabilidade do maciço.

Diante da situação encontrada hoje no aterro é interessante rever como se deu o processo de degradação ocorrido nos últimos trinta anos através de um breve histórico.

2.3. BREVE HISTÓRICO

Como se pode observar no levantamento topográfico realizado pela EMPLASA em 1974 (figura 3.1) o local, em sua porção sudeste possuía área de interesse de preservação de 1ª categoria (área hachurada) denominada "área coberta por matas e toda as formas de vegetação primitiva" (Área de Proteção aos Mananciais - lei 1172 – art.2º, inciso V).

Esta área corresponde a que se encontra hoje, depois de cessada a deposição, em fase de regeneração já avançada, a nordeste. Em fotografia aérea anterior a interrupção dos trabalhos de deposição constata-se elevado grau de degradação. Em outras palavras, o que foi considerado no levantamento de 1976 como de 1ª categoria de preservação ambiental, não foi respeitado na prática.

Como citado anteriormente, temos registro que a área foi utilizada, antes do período de deposição, como porto de areia, portanto, uma atividade já de grande impacto ambiental. A deposição de resíduos sólidos foi liberada pela CETESB em 1975 e iniciou-se com resíduos industriais diversos decorrentes de processos metalúrgicos.

Em seguida foi utilizado como depósito de inertes e resultante da coleta domiciliar de Diadema e São Bernardo do Campo. Por fim São Bernardo suspendeu a deposição e em 1998, ocasião do relatório do IPT, somente Diadema continuava usando o aterro. Até seu fechamento, em 2000, a deposição restringiu-se a inertes.

Observando-se as curvas de nível deste levantamento da EMPLASA, cuja última atualização data de 1976 (escala 1:10.000) verifica-se que nas bordas a noroeste, as cotas chegam a 821m, mas na base do maior maciço de resíduos a cota média era 800m.

De acordo com o levantamento topográfico referente à época posterior à interdição da deposição (2001), o ponto mais alto está na cota 835. Portanto em 26 anos o maciço do aterro de resíduos elevou-se 35 metros.

Constata-se também, observando a figura 2.3, que a gleba encontra-se completamente inserida dentro dos limites da Área de Proteção aos Mananciais e já aparece a inscrição "Depósito de Lixo PM SÃO BERNARDO" neste levantamento de 1976.

O que não se observa, porém, é alguma inscrição ou artigo legal denotando interesse de remanejamento da área de depósito de lixo por conta de sua paradoxal presença numa área que pretende ser protegida pelas leis ambientais (Vide figura 2.3).

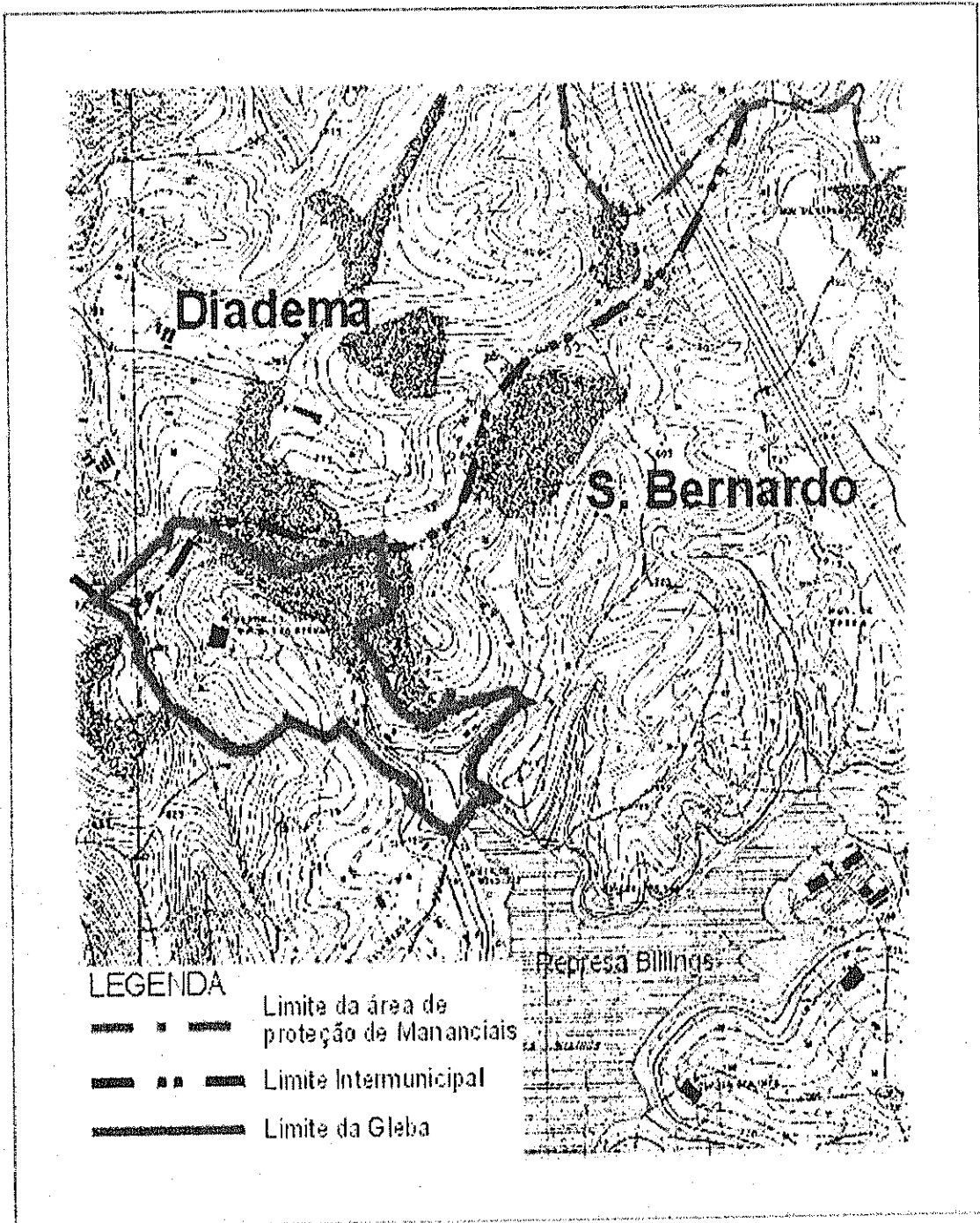
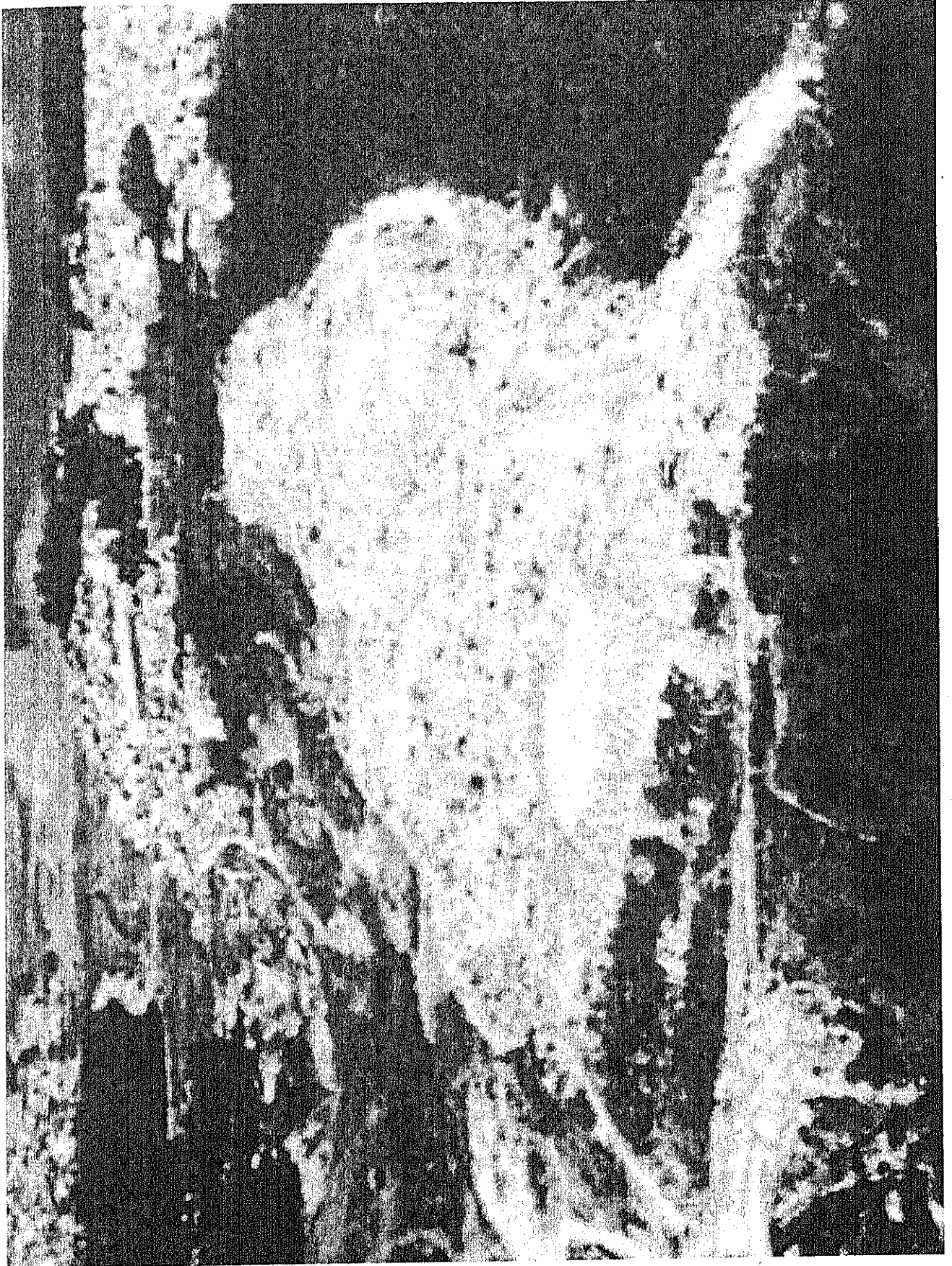


Figura 2.3. Levantamento da áreas de interesse ambiental (Emplasa-1974, 1975 e 1976)



Registro Fotográfico 2.3. - Foto aérea recente após a suspensão da atividade de deposição.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O presente trabalho visa encontrar soluções para remediação da área de deposição de resíduos e em última análise seguir o escopo dado pelo documento original do Projeto Alvarenga (Lima, S. 1997) que se propunha a possibilitar o uso da área pelas comunidades do entorno de forma regularizada no âmbito legal e ambiental.

Cabe no entanto ressaltar que a condição fundiária atual da gleba, área particular, restringe as ações de recuperação da área, fundamentalmente a ações de remediação, quer em função da indeterminação quanto às possibilidades de uso futuro da área, quer quanto às limitações de aplicação de recursos públicos na área decorrentes destas restrições.

Desta forma, apesar da concessão da área para o uso municipal persistir há mais de trinta anos, a propriedade, por ser privada, requer toda uma tramitação de caráter fundiário que foge do escopo do plano técnico de remediação ambiental deste plano.

Isto posto, apesar de ser de extrema utilidade ter-se em mente possíveis alterações de destinação futura do local, no projeto de remediação, uma vez que alguns de seus usos poderiam determinar detalhes de execução a serem preparados desde já, fica inviável conduzir para esta ou aquela proposta de uso antes de resolver quem será o usuário futuro ou os usuários futuros deste local.

Nos propomos então estudar a recuperação da área dentro dos limites que a degradação atingida permita, com algum resultado a curto e médio prazo, mas que na realidade desencadeie um processo de recuperação com possibilidades de uso diversificado a médio e longo prazo, desde que as questões de natureza fundiária tenham sido adequadamente equacionadas.

Aprofundando a análise iniciada no capítulo anterior, passamos aqui para o Diagnóstico Ambiental da área. Este diagnóstico tem como referência básica o relatório recente elaborado pelo IPT (Parecer Técnico no. 7231/1998), cujos itens de maior relevância e que sirvam de base para o desenvolvimento do Projeto Conceitual apresentamos a seguir e encontram-se complementadas por material gráfico, produzido a partir das análises, no ANEXO 1, ao final deste relatório.

3.1. GEOLOGIA, PEDOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Na área do lixão do Alvarenga ocorrem rochas metamórficas de baixo grau, representadas por xistos e filitos (SMN, 1986). Os xistos apresentam granulação predominantemente fina a média, foliação bem desenvolvida e de constituição ora mais micácea ora mais quartzosa. Essas rochas normalmente apresentam espesso manto de alteração (solo de alteração + rocha muito alterada), atingindo até uma dezena de metros dos relevos suavizados e alguns metros, nos acidentados.

O solo de alteração possui constituição variando de argilo-siltosa, nos xistos micáceos, a areno-siltosa, nos xistos quartzosos e espessura da ordem de 2 a 3 m. Os filitos, por sua vez, apresentam granulação muito fina e foliação bem desenvolvida, sendo constituídos predominantemente por quartzo e sericita.

Seu solo de alteração normalmente é siltoso e pouco espesso, da ordem 1 m. O manto dessa alteração da rocha, no entanto, é bastante espesso, apresentando dezenas de metros nos relevos suavizados, a alguns metros, nos acidentados. Entremeados aos xistos e filitos, ocorrem generalizadamente, faixas de metarenitos finos a metassiltitos cuja alteração dá origem a solos arenosos bastante erodíveis.

Segundo DAEE (1975), na área em análise ocorre o sistema aquífero cristalino, de características heterogêneas e localmente constituído por xistos. Na porção do aquífero em que a rocha apresenta-se inalterada, a água escoia somente pelas fissuras, conferindo-lhe um comportamento praticamente de aquíclode, contendo pouca água. Já na porção em que na constituição predomina rocha parcialmente alterada, o aquífero é permeável e de alta transmissividade.

As fraturas e lineamento que afetam o aquífero geralmente estão associadas a formação de milonitos que lhe obstruem significativamente o fluxo da água.

Na região de São Bernardo do Campo os poços apresentam vazão específica média da ordem de $0,11 \text{ m}^3 / \text{h/m}$, ou seja, característica de baixa produção. Segundo PACHECO et al. (1994) o aquífero local é do tipo livre, apresentando profundidades do nível d'água entre 24 m, na vertente, e 1 m, nas porções próximas ao vale. O gradiente hidráulico ($i = \Delta h / \Delta x$) situa-se em torno de 0,06 m/m.

3.2.GEOMORFOLOGIA

O relevo local é representado predominantemente por morros baixos, embora também ocorra relevo de morrotes (SMN, 1986). No relevo ondulado de morros baixos, predominam amplitudes entre 90 e 110 m e declividades de encostas entre 20 e 30%.

Subordinadamente, ocorrem declividades de até 20% (nos topos de elevações) e maiores que 30% (no terço inferior das encostas e nas cabeceiras de drenagem). As encostas apresentam-se sulcadas por linhas e cabeceiras de drenagem. Os topos das elevações são estreitos e alongados; os vales são fechados e assimétricos, com planícies aluviais restritas.

Na porção de morrotes, também de relevo ondulado, há predominância de amplitudes menores, em torno de 60 m, podendo atingir até 90 m. A declividade das encostas predominante é de até 30 %. Subordinadamente, as declividades são superiores a 30%, no terço inferior de algumas encostas e cabeceiras de drenagem. A densidade de linhas de drenagem é variável, sendo maior nas encostas íngremes. Os topos são relativamente amplos e alongados, enquanto os vales são fechados e com planícies aluviais restritas.

3.3. RESULTADOS DOS ENSAIOS GEOFÍSICOS

Estes ensaios foram realizados na porção sul do lixão do Alvarenga. Os resultados obtidos são apresentados na forma de pseudo-seções, mapas e blocos-diagramas de resistividade aparente (ilustração 3.3.1); pseudo-seções, mapas e blocos-diagramas de cargabilidade aparente; e mapa e bloco-diagrama de potencial espontâneo (ilustração 3.3.2). São as FIGURAS 1 a 19 e encontram-se apresentadas no ANEXO 1.

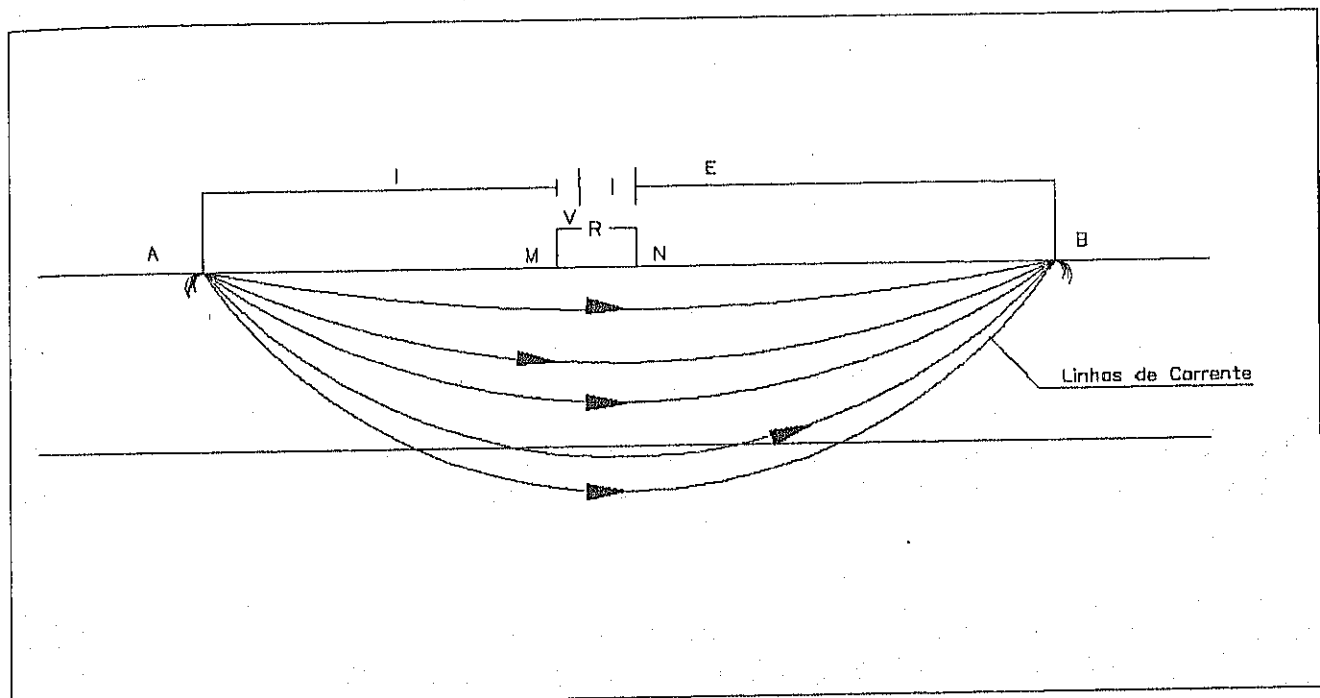


Ilustração 3.3.1.- Princípio do método do eletro-resistividade

As FIGURAS 2 a 5 contém as pseudo-seções de resistividade aparente e de cargabilidade aparente dos perfis paralelos à drenagem, enquanto as FIGURAS 6 a 9 contém as pseudo-seções de resistividade aparente e de cargabilidade aparente dos perfis perpendiculares à drenagem.

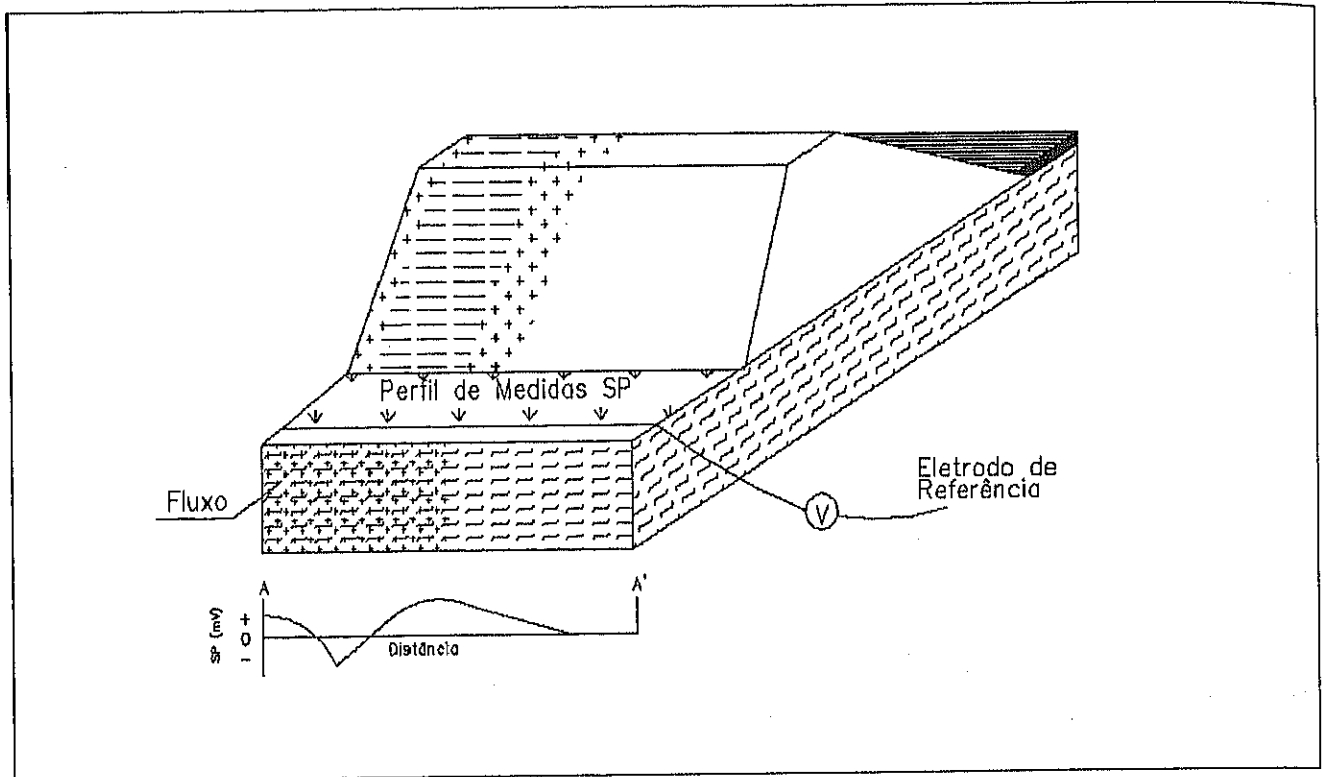


Ilustração 3.3.2. Potencial espontâneo gerado por fluxo d'água em uma barragem de terra, medidas de sp em perfil perpendicular ao fluxo.

De acordo com o observado, pôde-se verificar que os valores medidos de cargabilidade assumem valores maiores à medida que aumentam os níveis de investigação. Também os valores de resistividade superficialmente apresentam baixos valores se comparados aos níveis mais profundos. Desse modo, pode-se interpretar que as porções mais superficiais da área investigada, e que devem ser aquelas onde existe a maior concentração de poluentes, está correlacionada aos valores mais baixos de cargabilidade.

Uma idéia global desse comportamento para a área toda pode ser vista nas FIGURAS 14 e 16 (representação em mapas) e nas Figuras 15 e 17 (representação em blocos-diagramas) As cores verdes/azuis podem refletir os locais onde a presença de poluentes é mais intensa e está relacionada às porções mais superficiais do local estudado.

As Figuras 10 e 12 (que mostram os mapas confeccionados com os valores de resistividade obtidos nas profundidades teóricas de investigação de 7,5m e 12,5m) e as Figuras 11 e 13 (que mostram os blocos-diagrama para os mesmos níveis de investigação), a exemplo do que ocorre com os dados de cargabilidade, também evidenciam um contraste de resistividade, ainda com maior clareza do que com o parâmetro anterior.

É bastante evidente que os menores valores de resistividade aparente são significativamente mais representativos para o nível mais superficial de investigação (profundidade de 0, a 7,5m) do que no mapa da maior profundidade de investigação (profundidade de 0 a 12,5m). Notar que as cores que representam as zonas mais condutivas (ou de menor resistividade) são as vermelhas/amarelas, enquanto que os locais mais resistivos são representados pelas cores azuis/verdes.

Pode-se concluir daí que os valores mais baixos de resistividade aparente são correlacionáveis aos locais onde há maior concentração de poluentes e que, por sua vez, essa maior concentração é mais pronunciada nas porções mais próximas à superfície do terreno, diminuindo com a profundidade. Nesses mapas, também pode ser observado com clareza os contornos laterais das prováveis regiões mais poluídas.

O que se observa pelas FIGURAS 18 e 19, relativas ao levantamento de potencial espontâneo (SP), é uma direção geral do fluxo no sentido do lixão para a represa. Também pode ser visualizado que existe uma direção preferencial de percolado das águas, mostrada no mapa (FIGURA 18) pelas cores em tons de verde e azul. No bloco-diagrama (FIGURA 19) isso é evidenciado pelos locais onde o "relevo" do bloco é mais baixo.

Com base nesses resultados, os locais mais favoráveis para a instalação de poços de monitoramento, tanto da migração dos contaminantes como das medidas de remediação a ser implementadas, são aqueles onde a resistividade aparente apresentou os menores valores relativos.

3.4. CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA DO SOLO

Foram amostrados dois pontos, denominados T1 e T2, representativos do solo de alteração do xisto existente no substrato local, a litologia predominante na área analisada. O solo da área em análise apresenta o seguinte perfil característico:

profundidade de 0 a 0,2m: horizonte A;
 profundidade de 0,20 a 0,60m: horizonte B;
 profundidade de 0,60 a 0,80m: horizonte BC; e
 profundidade maior que 0,80m: horizonte C.

O ponto T1 refere-se à porção de topo de morrote enquanto a amostra T2 foi coleta em posição de meia encosta. Ambas, porém, são representativas do horizonte C do solo. Em cada ponto foram coletadas cinco sub-amostras, na profundidade média de 1,5 m. Os resultados dos ensaios laboratoriais para determinação da condutividade hidráulica são mostrados na TABELA 3.4.

Embora existam poucos dados, nota-se uma concentração de valores de condutividade hidráulica em torno de $1,0 \times 10^{-3}$ e de $6,0 \times 10^{-4}$, com valor médio de $8,6 \times 10^{-4}$, ou seja representativo de condições de média permeabilidade, similar àqueles das areias finas siltosas e argilosas (ABGE, 1996).

Outro aspecto a ser destacado quanto às amostras de solo analisadas é que o material apresentou expansividade, aumentando seu volume em torno de 10-15%, quando foi umedecido para a realização do ensaio de condutividade hidráulica.

| PONTO AMOSTRADO | NÚMERO DA AMOSTRA | CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (cm/s) |
|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| T1 | 1709 | 9,66E-04 |
| | 1710 | 1,04E-03 |
| | 1711 | 6,90E-04 |
| | 1712 | 1,84E-04 |
| | 1713 | 1,23E-03 |
| T2 | 1714 | 3,56E-04 |
| | 1715 | 1,04E-03 |
| | 1716 | 1,17E-03 |
| | 1717 | 7,59E-04 |
| | 1718 | 1,18E-03 |

TABELA 3.4. – Condutividade hidráulica (K, em cm/s) em amostras não-deformadas de solo, método de KLUTE, DIRKSEN (1986), carga variável.

3.5. CONCLUSÕES DO DIAGNOSTICO AMBIENTAL

As informações coletadas, sua análise e interpretação permitiram as conclusões apresentadas a seguir, acerca do lixão do Alvarenga.

a) nos ensaios geofísicos realizados, foi alcançada boa definição na delimitação lateral das zonas de baixa cargabilidade e, principalmente, das de baixa resistividade. Desse modo, foi possível uma segura interpretação das prováveis regiões de maior contaminação no subsolo da área analisada;

b) a poluição apresenta variação inversamente proporcional ao aumento da profundidade. Portanto, predomina a migração dos contaminantes através dos horizontes superiores do subsolo, em profundidades menores que 7,5m;

c) como subproduto dos ensaios geofísicos efetuados, confirmou-se que a direção geral de fluxo das águas subterrâneas no local é de norte para sul, ou seja, do lixão para a represa;

d) as zonas preferenciais de percolação da contaminação estão localizadas na porção oeste do anfiteatro, margem direita do córrego sem-denominação ali existente;

e) as porções com maior intensidade de contaminação são melhor correlacionáveis àquelas apresentando valores mais baixos de resistividade aparente;

f) nos locais onde os valores de cargabilidade e, com maior evidência, os de resistividade são mais elevados, a espessura de solo/rocha alterada é menor, refletindo uma maior proximidade do topo rochoso à superfície;

g) os locais onde foram detectados baixos valores de resistividade são os mais indicados para que se proceda a amostragem de águas subterrâneas do aquífero livre, tanto para efeito de caracterização como para monitoramento;

h) os ensaios de condutividade hidráulica realizados em amostras não-deformadas de solos da área mostram valores de permeabilidade medianamente elevados, insuficientes para a contenção do percolado oriundo do aterro de resíduos sem impermeabilização de base;

i) parte da população que irregularmente ocupa o entorno do lixão do Alvarenga vem utilizando água contaminada (captada de poços rasos) para usos de dessedentação humana e animal, higiene pessoal, rega, etc.; e

j) a represa Billings está sendo contaminada pelo chorume oriundo do aterro do Alvarenga. A conexão aterro – represa está estabelecida tanto pelas águas superficiais (via córrego que deságua na represa) como por sub-superfície (via aquífero freático cuja região de descarga também é a represa).

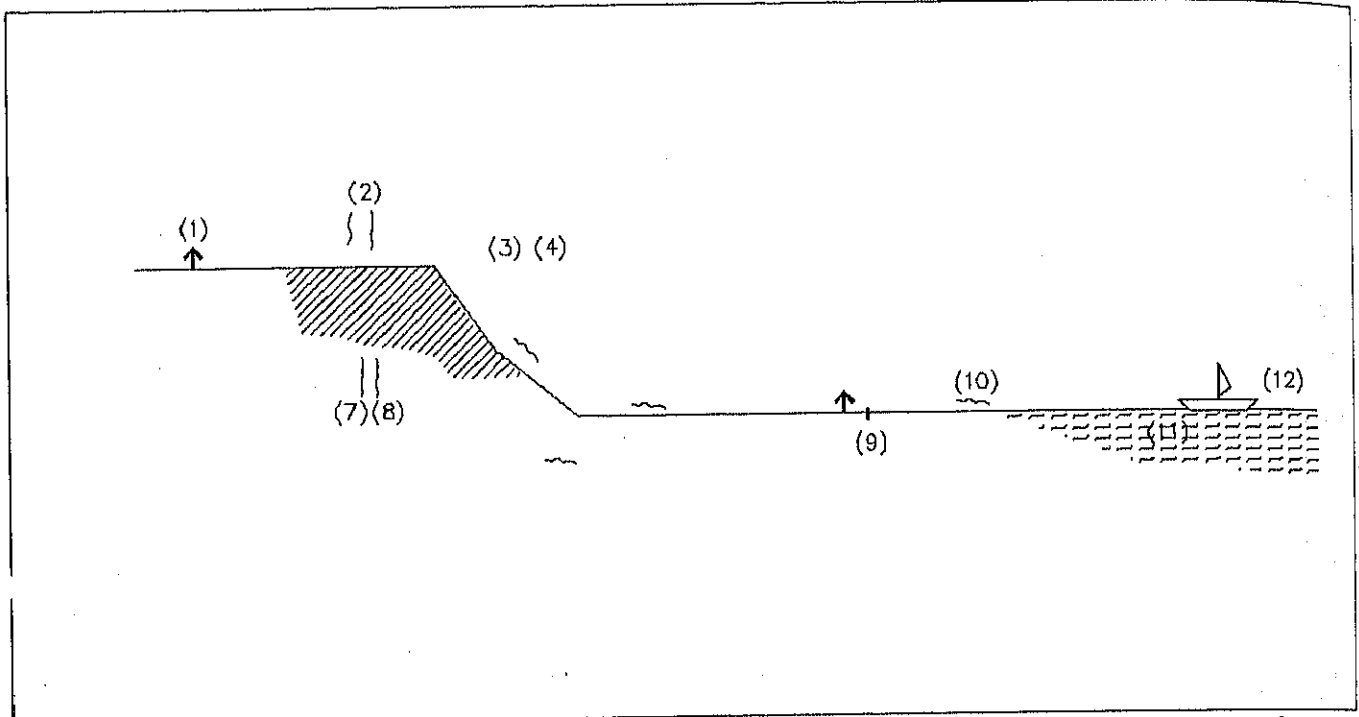


Ilustração 3.5. - Seção do Terreno com os principais impactos negativos apontados no laudo do IPT

- (1) Residências próximas ao depósito de resíduos / contaminação direta
- (2) Geração de gases, fumaça e odores
- (3) Presença de macro e micro-vetores (roedores e aves necrófagos, e insetos)
- (4) Visual agressivo e anti-estético a moradores e usuários da Estrada dos Alvarengas
- (5) Erosão superficial/risco de escorregamento
- (6) Contaminação da água pluvial que cai sobre o aterro
- (7) Contaminação do solo
- (8) Contaminação da água subterrânea
- (9) Utilização de água contaminada para abastecimento humano e animal, rega e outros usos
- (10) Contaminação de corpos d'água superficiais
- (11) Contaminação de sedimentos de fundo
- (12) Contaminação de organismos aquáticos diversos

3.6. RECOMENDAÇÕES

Dos trabalhos subseqüentes elencados pelos peritos do IPT, alguns já foram implementados. Entre eles destacam-se:

- a fiscalização e paralisação de descargas na área;
- a paralisação da ocupação bem como de atividades de catadores na área;
- o levantamento planialtimétrico da gleba;
- a orientação à população circunvizinha ao Aterro para não utilização da água de poços rasos.

Outras recomendações para remediação da área do Lixão apresentadas naquele relatório (IPT), estão sendo incorporadas ao Plano de Diretrizes ora em elaboração, quais sejam:

- a) a definição de uma estratégia de uso futuro para a área;
- b) proceder à análise de estabilidade de taludes de lixo no aterro;
- c) proceder ao cercamento da área;
- d) instalar drenos de gás (sistema passivo) e queimadores;
- e) proceder a regularização da superfície do terreno (evitando erosão e empoçamento de água);
- f) proceder a capeamento do lixo;
- g) instalar sistema de drenagem superficial (coleta e dissipação);
- h) instalar vegetação sobre a área do aterro e entorno, observando orientações específicas para cada local;
- i) definir projeto para instalação do sistema de coleta de percolato migrando pelo subsolo a jusante do aterro (barreira impermeável, trincheira drenante, etc.);
- j) efetuar detalhada caracterização do chorume gerado no aterro, com vista a identificação de eventuais contaminantes perigosos oriundos dos resíduos industriais depositados no local. A partir das informações obtidas, proceder à análise custo / benefício das opções disponíveis para tratamento do chorume.
- l) instalar cortina vegetal no perímetro do aterro.

4. PROPOSIÇÃO PARA A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA DO LIXÃO DO ALVARENGA.

Tendo em vista o diagnóstico apresentado, dividimos este plano preliminar de recuperação da área do antigo lixão do Alvarenga em duas etapas :

. Plano de Remediação dos Fatores Impactantes e de Risco.

Este plano diz respeito a obras emergenciais pois são as providências que vão estruturar a correta remediação dos impactos ambientais, que se resumem, basicamente, na emissão de líquidos e gases poluentes além do risco de instabilidade e desmoronamento dos taludes, e que apresentam riscos à saúde e a moradia da população do entorno.

A remediação destes fatores irá melhor direcionar, acelerar e consolidar uma recuperação espontânea do ecossistema local, como vem sendo verificado nas áreas lindeiras (da borda) da gleba. Esta infra-estrutura de correção disciplina o movimento de remediação espontânea do ecossistema local.

Uma vez implantadas, tais soluções deverão ser monitoradas, através de um plano de monitoramento ambiental de toda a área, a fim de permitir não só aferir se as soluções propostas no projeto conceitual são verificadas, mas sobretudo permitir rever posições, desvios e lacunas não atendidas pelo projeto e assim, corrigir e ajustar medidas para a contemplação dos objetivos finais almejados pelo projeto de recuperação da área do Lixão do Alvarenga.

Plano de Recuperação e Reintegração Paisagística.

Esta segunda etapa diz respeito à cobertura vegetal, que não só favorece a longo prazo a redução da carga poluidora do depósito, mas também assegura a perpetuação dos resultados da remediação evitando processos erosivos, consolidando a solução geotécnica.

A recuperação e reintegração paisagística visa conduzir a remediação espontânea de modo a recuperar, mesmo que parcialmente, a memória ambiental local no que se refere propiciar a migração das espécies animais e vegetais que ocupavam a área antes da exploração antrópica.

Essa recuperação é parcial uma vez que se trabalha dentro dos limites impostos pela própria degradação, pois um novo ecossistema já se formou incorporando os componentes restritivos, e que num processo de seleção natural recompôs uma nova biota com espécies adaptadas a nova situação.

Essa reintegração paisagística tem um papel fundamental na recuperação de uma gleba dentro da área de Mananciais, pois propicia a re-umidificação do ar e do solo, a fito-filtragem e a minimização do assoreamento dos leitos dos corpos d'água.

Nesta fase antecipamos o projeto técnico, que se encontra ora em elaboração, com imagens sobre os procedimentos de recuperação da área. Salientamos, porém, que essas imagens apresentadas são de cunho exclusivamente ilustrativo e que o projeto técnico propriamente dito, com o respectivo detalhamento, é escopo e será apresentado na próxima fase, como previsto no plano de trabalho deste plano de diretrizes.

5. PLANO DE REMEDIAÇÃO DOS FATORES IMPACTANTES E DE RISCO.

5.1. DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS (CHORUME).

Esta intervenção diz respeito à estrutura de disciplinamento, captação e condução dos efluentes (chorume) que percolam do maciço de lixo e cuja vazão aumenta no período de chuvas. Esta estrutura é basicamente formada por drenos de trincheira profunda instalados nos pés de talude e nos pontos da topografia atual onde se concentram naturalmente as descidas d'água.

Esses drenos são constituídos por trincheiras semi-enterradas com um tubo-dreno perfurado no interior (tipo "kananet 8"), preenchidos com rachão, que propiciam a coleta e condução de líquidos contaminados até um reservatório de contenção.

A partir deste reservatório, os líquidos contaminados (chorume) aí contidos e armazenados deverão ser encaminhados através de interceptor ou por transporte rodoviário (caminhão-pipa) a uma estação de tratamento de efluentes (por exemplo: ETE - ABC).

Respeitando a diretriz de remediação na área, com relação ao que o depósito afeta as comunidades vizinhas, prevê-se a extensão da rede de drenagem para coleta de chorume até a área onde estão estabelecidas as moradias, sejam elas regulares ou não, na várzea do córrego à jusante (Vide ilustração 5.1). O projeto desenvolve-se a partir da topografia existente, sendo esta a primeira etapa da infra-estrutura de remediação a ser instalada.

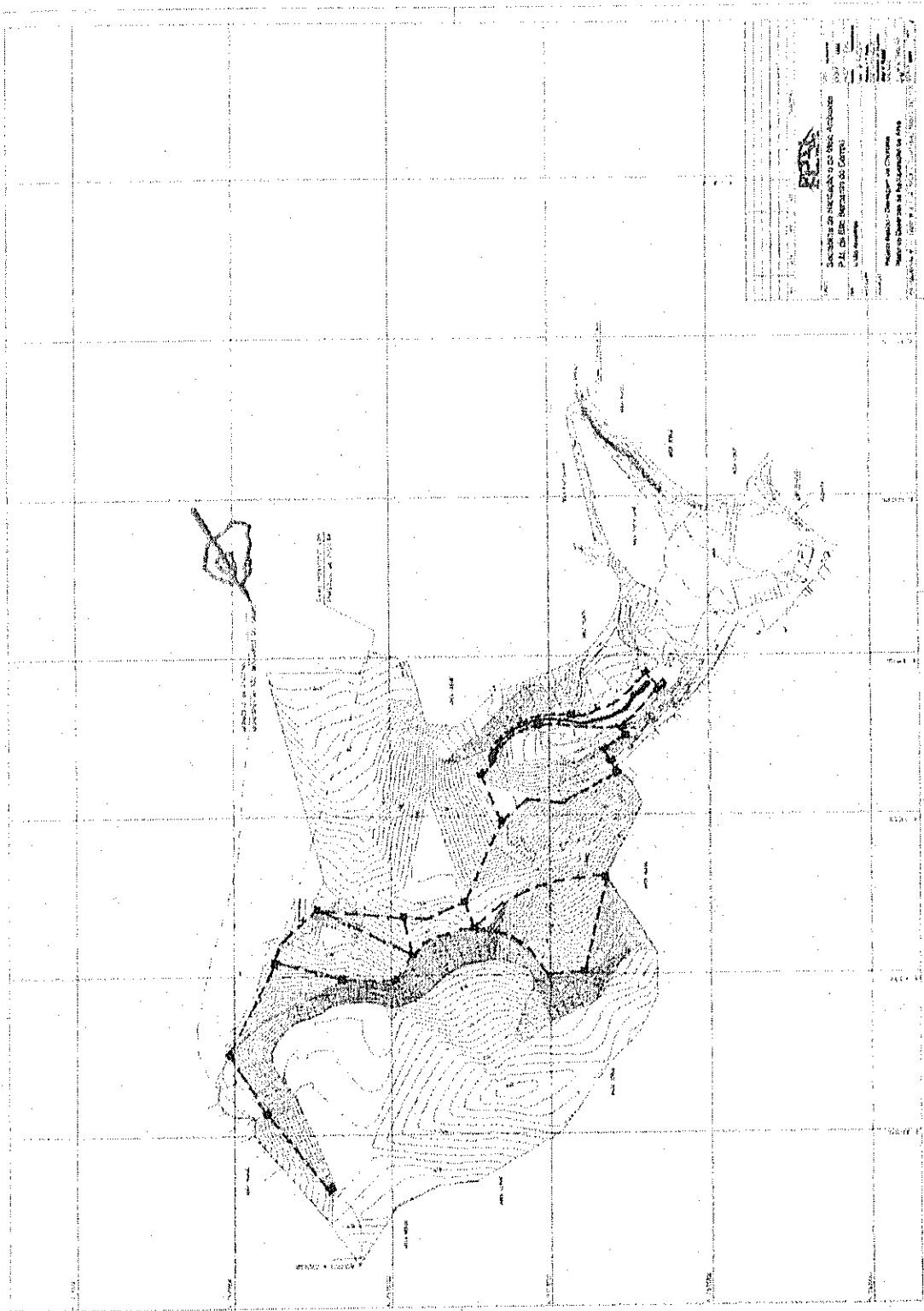


Ilustração 5.1. Drenagem de Líquidos Percolados (Chorume).

5.2. DRENAGEM DE GASES.

Este sistema visa drenar os gases que são liberados durante a decomposição dos detritos, que, se contidos, podem provocar focos de ignição espontânea, poluir a atmosfera afetando a saúde das pessoas ou simplesmente produzir odor desagradável.

Neste projeto o sistema de drenagem de gases deve se desenvolver através de uma rede de drenos verticais (poços) de captação dos gases e por coletores de gás que irão conduzir toda a emissão para um queimador ("flare") num ponto elevado do aterro onde as cotas giram em torno da cota 728m. Neste ponto é necessária uma área livre de segurança ao redor do queimador, onde se reserva um raio de 20m, sem vegetação.

Esta rede está circunscrita a área do grande maciço de resíduos pois é ali que a emissão pode atingir concentrações mais preocupantes. Próximo às moradias, onde as possíveis emissões não afetam a salubridade do ar, devem ser instalados difusores com $H= 4.0$ m de altura, que conduzem o resíduo dessas emissões diretamente para a atmosfera.(Vide ilustração 5.2).

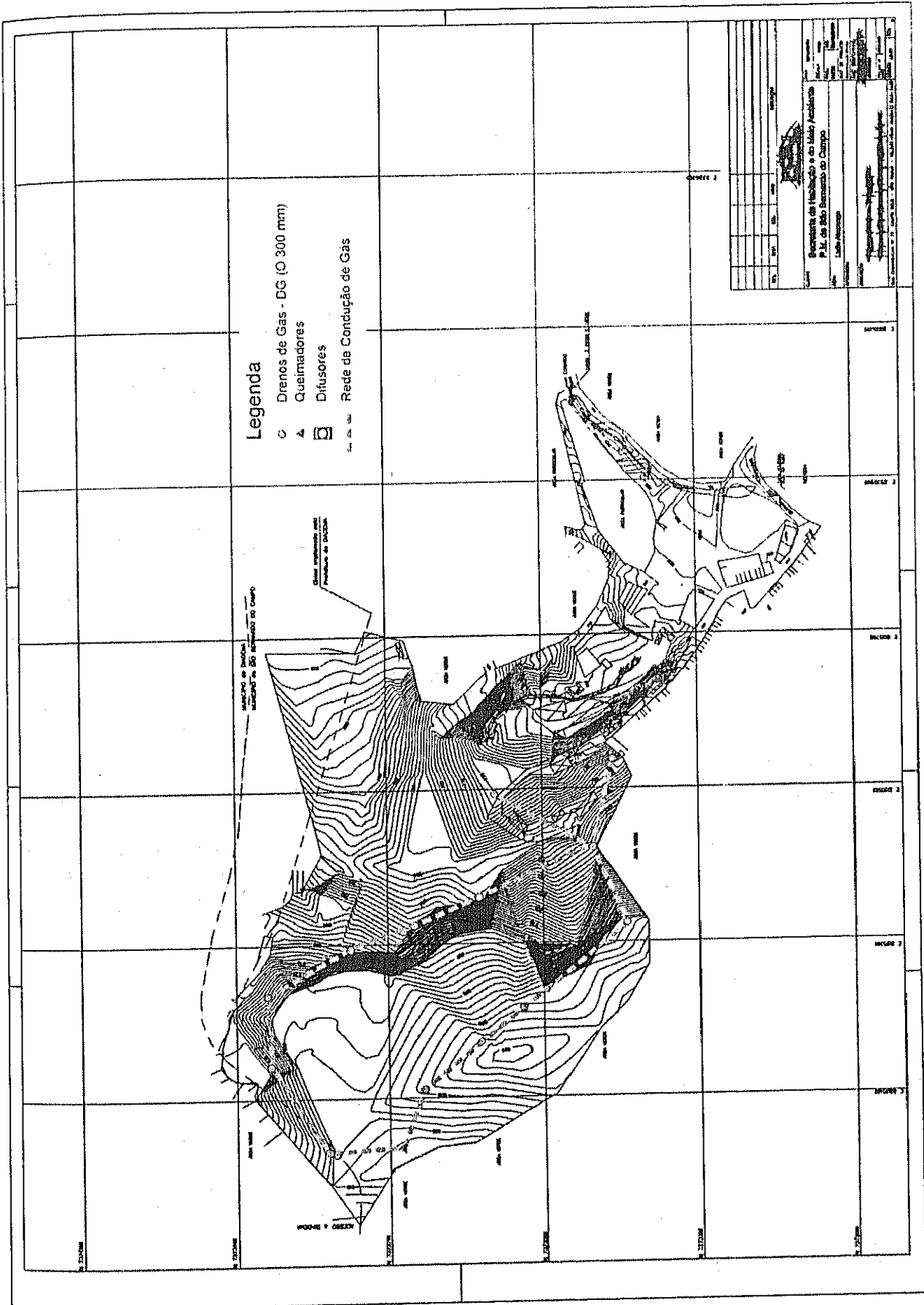


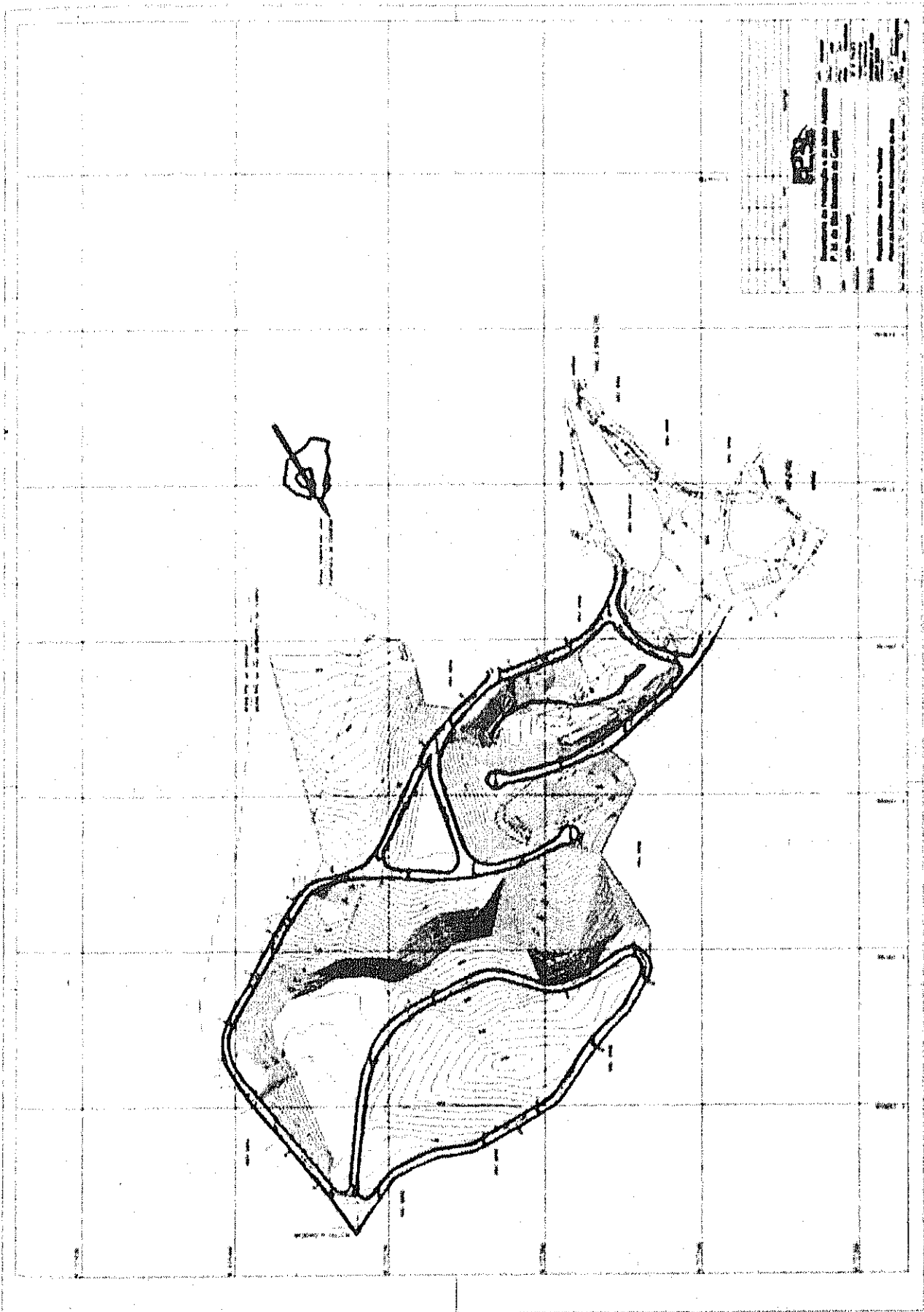
Ilustração 5.2. Drenagem de Gases

5.3. PROPOSTA DE ACESSOS E RESPECTIVA ADEQUAÇÃO TOPOGRÁFICA

Os acessos se baseiam no viário informal existente no local (ilustração 5.3) respeitando a declividade de 12% para as inclinações máximas das rampas. Assim, nos pontos onde esta inclinação é superior a 12% a circulação de veículos foi interrompida em pátios de conversão. As bermas que interrompem as grandes inclinações também têm a função de via de acesso para manutenção, pois será onde deverão ser implantadas as canaletas de drenagem superficial. Propõem-se ainda trilhas de acesso de pedestres para a conexão entre os pátios.

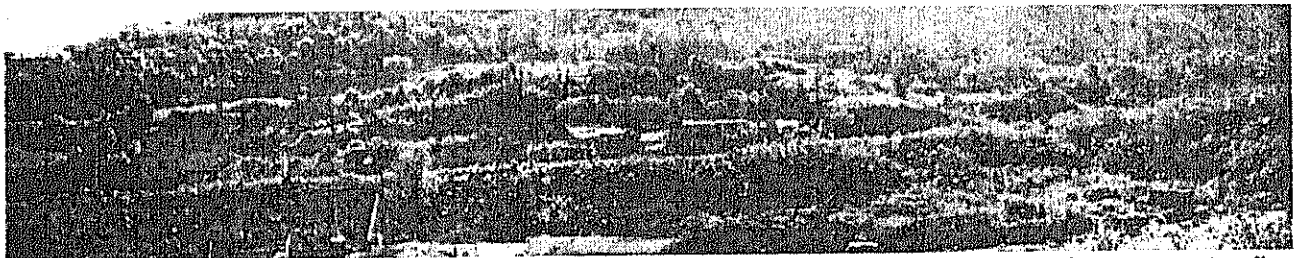
Visando favorecer as migrações e acessos das espécies, mantendo para isso um microclima favorável sob as futuras copas de árvores, ficou definido que o sistema viário não deverá exceder uma largura máxima de 4m. Para compensar esta restrição que dificulta a circulação de veículos, propõe-se a abertura de bolsões de ultrapassagem com até 8m de largura, além dos pátios de conversão com um raio de aproximadamente 12m, favorecendo a circulação de um caminhão de médio porte.

Nas porções do maciço em que as inclinações são mais suaves, onde não é necessário trabalhar com inclinações máximas, procura-se aproximar a conformação final às inclinações representadas pelas curvas de nível do terreno atual, somente elevando a espessura mínima necessária para a o solo de cobertura ($H \geq 3m$). O revestimento do sistema do viário será executado através de macadame hidráulico recoberto por camada final de concreto asfáltico para dar boas condições de traficabilidade e drenagem, além de minimizar as infiltrações. Nas bermas e trilhas, o revestimento deverá ser de bica corrida ou pedrisco



5.4. ADEQUAÇÃO GEOTÉCNICA ATRAVÉS DE RE-CONFORMAÇÃO / RETALUDAMENTO DO MACIÇO

O partido adotado nesta etapa vai restringir a re-conformação do maciço de resíduos atualmente exposto até o limite da área onde estão assentadas as moradias e ao pé do maciço, correspondendo à área hachurada em vermelho no registro fotográfico 2.2.1, sobre a ocupação da gleba. Não deve ocorrer uma interferência direta na área ocupada por moradias (hachurado em roxo) porque esta apresenta uma vegetação natural arbustiva em franca fase de regeneração e que já deve ser preservada. (Vide registro fotográfico 5.4)



Registro Fotográfico 5.4 - Ocupação clandestina e área em processo de revegetação

A conformação / adequação geotécnica do maciço do depósito de resíduos será obtida por pequenos cortes de regularização superficial de massa, que deverá ser totalmente recoberta por uma camada de aterro compactado com 3m de espessura mínima. Esta camada de aterro compactado tem por finalidade reduzir a infiltração das águas pluviais, conduzir através de dispositivos e caimento adequados as águas superficiais para a região da várzea, confinar adequadamente o maciço de resíduos de modo a evitar riscos de deslizamentos e dar suporte a camada de revegetação a ser implantada.

A maneira como esta cobertura será executada deve contemplar duas finalidades:

- . conduzir a drenagem de águas superficiais, e
- . conformar os taludes finais seguindo as declividades compatíveis com a estabilidade dos maciços, de modo a evitar o risco de desmoronamentos.

Isto será ainda garantido pelo "endentamento" do terreno atual nas áreas de maior inclinação, para aumentar a aderência do solo de cobertura.

A inclinação máxima dos taludes finais, que vão atenuar as elevadas inclinações da topografia atual, são da ordem de 1(V):2(H), com desníveis de no máximo 10 m e no mínimo 5 m, criando um sistema de bermas superficiais (Vide seção 5.4).

O lixo cortado na escavação para o "endentamento" do terreno atual será lançado sobre os platôs existentes na parte superior do depósito, antes da disposição do solo de cobertura.