



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

[Handwritten signature in red ink]

RELATÓRIO Nº 33 369

Natureza do Trabalho Carta de risco de erosão da área urbana
de Botucatu, SP.

Interessado

Secretaria da Ciência, Tecnologia e
Desenvolvimento Econômico - SCTDE
Programa de Assistência Técnica aos
Municípios - Patem
Prefeitura Municipal de Botucatu.

IPT**RESUMO DE**
 RELATÓRIO TÉCNICO
 PARECER TÉCNICO
SIGLA DA UNIDADE
DigeoNÚMERO RELATÓRIO/
PARECER
33 369ANO
95ACESSO A
INFORMAÇÃO

TÍTULO

Carta de risco de erosão da área urbana de Botucatu, SP

AUTOR (ES)

ver equipe técnica

SIGLA DA UNIDADE

RAMAL

 CLIENTE IS
 Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem
 Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico-SCTDE

PATROCINADOR

LOCAL

DATA 28.7.95

VOLUME 1

PÁGINAS

Nº EXEMPLARES

PROGRAMA

PROJETO Nº

CONTRATO Nº

RESUMO

Este Relatório apresenta a "Carta de risco de erosão da área urbana de Botucatu, SP" que constitui importante instrumento para o planejamento urbano da cidade principalmente no estabelecimento de medidas preventivas de controle dos processos erosivos.

Os principais objetivos alcançados neste Relatório são:

- diagnóstico dos processos erosivos e identificação dos principais condicionantes naturais e antrópicos
- subsídios para o planejamento da expansão urbana nas áreas de risco.

Os principais produtos são:

- carta de risco de erosão em escala 1:25.000;
- fichas de cadastro das erosões urbanas com medidas indicativas de correção.

SUGESTÃO DE PALAVRAS-CHAVE

Erosão, planejamento urbano, carta de risco, Botucatu

NOTA: NÃO PREENCHER OS CAMPOS RETICULADOS

 10 DE SETEMBRO DE 1995
 VIA (AMARELA) - EXECUTANTE - SETOR DE EXPEDIÇÃO - ATC
 3ª VIA (ROSA) - EXECUTANTE (ARQUIVO)

 10 DE SETEMBRO DE 1995
 2ª (AMARELA) - EXECUTANTE (ARQUIVO)



EQUIPE TÉCNICA

Coordenação

Geól^o José Luis Ridente Junior

Elaboração

Geól^o José Luis Ridente Junior

Geól^o Dirceu Pagotto Stein

Geól^o Oswaldo Yujiro Iwasa

Tecg^o Nivaldo Paulon

Téc. Felício Cláudio Coelho Gomes

Participação

Geól^o Antonio Manoel dos Santos Oliveira

Geógr^a Kátia Canil

Estág. Gélson Luis Fambrini

Estág. Marcelo Altafini

Téc. Nodil Andrade Pereira

Apoio

Edit. Débora Fiuza de Figueiredo Orsi

Edit. Marlene Santana

Secr. Rosângela Aparecida Carelli Correia



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Relatório nº 33 369

Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Dr. Marcelo G. Simões da Unesp de Botucatu e a Geógr^a Lígia Barroso Simões., pela participação nos trabalhos de campo.



SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	1
2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O MUNICÍPIO DE BOTUCATU.....	2
3 TRABALHOS REALIZADOS.....	4
4 SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BOTUCATU QUANTO A EROSÃO.....	4
5 CARTA DE RISCO DE EROSÃO DA ÁREA URBANA DE BOTUCATU.....	7
6 UNIDADES DE RISCO DE EROSÃO.....	8
6.1 Unidade de Risco I (Risco muito Alto) - Escarpas da Serra de Botucatu.....	9
6.1.1 Recomendações para o uso urbano na Unidade de risco I.	11
6.2 Unidade de Risco II (Risco Alto) Arenitos espessos das formações Itaqueri/Marília.....	11
6.2.1. Recomendações para o uso urbano da Unidade de Risco II	14
6.3 Unidade de Risco III (risco alto) - Arenitos delgados da formação Marília sobre basaltos.....	15
6.3.1 Recomendações para o uso urbano da Unidade III.....	17
6.4 Unidade IV - Basaltos da Formação Serra Geral.....	18
6.4.1 Recomendações para o uso urbano na Unidade IV.....	19
6.5 Cabeceiras de drenagem.....	20
6.5.1 Recomendações para o uso urbano das Cabeceiras de Drenagem.....	22
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	27
ANEXO A - FICHAS DE CADASTRO.....	31
ANEXO B - CARTA DE RISCO DE EROSÃO DA ÁREA URBANA DE BOTUCATU, SP.....	94



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

RELATÓRIO Nº 33 369

Natureza do Trabalho Carta de risco de erosão da área urbana de Botucatu, SP.

Interessado Secretaria da Ciência Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo - SCTDE.
Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem
Prefeitura Municipal de Botucatu.

1 INTRODUÇÃO

Em atendimento ao ofício GEAM 142/94 de 23/08/94 da Secretaria da Ciência Tecnologia e Desenvolvimento Econômico - SCTDE - Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem, foi elaborado o presente Relatório referente à "Carta de Risco de Erosão da Área Urbana de Botucatu, SP".

Esta solicitação foi iniciativa da Prefeitura Municipal de Botucatu através de ofício à SCTDE (Of.GP.NR. 307/94 de 21.6.94) visando obter subsídios para resolução dos problemas erosivos em sua área urbana, principalmente no estabelecimento de medidas preventivas de controle dos processos.

1.1 Objetivos

Este Relatório tem como objetivo:

- a) diagnosticar os processos erosivos lineares e identificar seus principais condicionantes naturais e antrópicos;
- b) elaborar mapa de risco de erosão da área urbana e de expansão urbana;
- c) fornecer subsídios para o planejamento da expansão urbana, tendo por base as suscetibilidades à erosão diagnosticadas.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas**2 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O MUNICÍPIO DE BOTUCATU**

O município de Botucatu tem população estimada de 90.000 habitantes. A área do projeto envolve cerca de 80 quilômetros quadrados da área urbana drenada pelas bacias dos ribeirões Lavapés e Araguá.

Regionalmente, a partir do leste o relevo se organiza através de colinas e morrotes intercalados por mesetas basálticas, conjunto de formas que configura a Depressão Periférica e estende-se até a Serra de Botucatu. Esta é o limite oriental das Cuestas Basálticas na região, representada por notáveis escarpas festonadas que constituem importante degrau topográfico com até 250 metros de desnível.

O sítio urbano está localizado no reverso imediato das cuestas, sobre colinas médias, morrotes e espigões. A leste, as formas do relevo têm topos amplos e perfis convexos relativamente suaves, caindo com forte declive próximo ao fundo dos vales, organizadas segundo calhas de drenagem que correm sub-paralelamente às escarpas.

Para oeste, intercalam-se espigões pouco proeminentes, além da presença de encostas com paredes de rocha e contatos litológicos, os quais originam inúmeras situações de ruptura de declividade e pequenas escarpas. As calhas de drenagem apresentam entalhes profundos e cabeceiras mais ramificadas. À região de Rubião Júnior correspondem os relevos mais movimentados no âmbito das colinas e morrotes.

A Serra de Botucatu é sustentada por arenitos da Formação Botucatu e por basaltos da Formação Serra Geral, estes avançando pelo reverso da cuesta e sendo expostos por erosão no fundo de vales. Recobrem o basalto os arenitos diversos das formações Marília e Itaqueri, conglomeráticos e com cimentação e nódulos carbonáticos na porção oeste do município. Bancos argilosos ocorrem intercalados aos arenitos Marília.

Depósitos arenosos, conglomeráticos ou não, admitidos mais novos (neocenozóicos) e geralmente inconsolidados, ocorrem nos topos ou em cabeceiras de drenagens. Têm distribuição restrita na área do município, estando mais afeitos à região de exposição do Itaqueri, a oeste-sudoeste da área.

De modo geral os perfis de solos são bastante espessos.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Correspondem a horizontes argilosos nos domínios basálticos, com Latossolo Roxo e Terra Roxa Estruturada. Nos terrenos areníticos têm-se solos podzólicos, com forte gradiência textural, e latossolos, ambos de textura arenosa/média. Setores mais íngremes de encosta apresentam solos rasos do tipo cambissolos e litossolos, e até mesmo rocha aflorante, como é o caso das escarpas.

As associações substrato/relevo/solo permitem diferenciar quatro grandes unidades de área quanto ao comportamento erosivo, que podem ser discriminadas segundo as características que lhes são mais marcantes: a) *escarpas*; b) *arenitos espessos das formações Itaqueri/Marília*; c) *arenitos delgados da Formação Marília sobre basaltos*; d) *basaltos da Formação Serra Geral*.

O uso e ocupação atual dos solos não alteram esse quadro de suscetibilidade erosiva, pois os terrenos disponíveis para expansão urbana são ocupados predominantemente por pastagens, com pequena participação de culturas perenes ou temporárias. Vegetação natural, especialmente matas em diversos estágios de degeneração, ocorrem em situações impróprias para o uso, principalmente nas escarpas e cabeceiras de drenagens. A maior parte da área apresenta ocupação urbana, consolidada ou não, além de núcleos rurais e outras instalações, além de uma densa malha viária.

Em 1991 o IPT realizou através do projeto "Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo", o diagnóstico das erosões urbanas de Botucatu, tendo cadastrado diversas ravinas e boçorocas de grande porte. Essas erosões foram, em sua maioria, originadas pelo processo de ocupação através da concentração de águas pluviais em cabeceiras de drenagem. Processos de escorregamento, rastejo e queda de blocos ocorrem nas escarpas da Serra de Botucatu e muito localmente em encostas íngremes do reverso da cuesta.

As áreas de expansão urbana mais recentes, situadas na periferia da cidade e ainda não totalmente consolidadas, são responsáveis pela maioria das novas erosões. O principal motivo é a ausência ou deficiência de obras de infra-estrutura, em especial de planejamento viário e de drenagem superficial, que permitem a concentração do escoamento, aliado à inexistência de estruturas adequadas de adução e lançamento das águas.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

O panorama observado indica que o Município de Botucatu apresenta alta criticidade em relação aos processos erosivos, necessitando de instrumento que subsidie o planejamento, a legislação e direcionando da ocupação urbana para áreas mais adequadas sob o ponto de vista geológico-geotécnico.

3 TRABALHOS REALIZADOS

Na elaboração da Carta de Risco de Erosão Urbana de Botucatu foram realizados os seguintes trabalhos:

- a) aquisição e compilação de dados básicos sobre o município: artigos e relatórios técnicos, documentos cartográficos de topografia, geologia, geomorfologia, pedologia e ocupação das terras, fotografias aéreas, etc.;
- b) cadastramento das erosões lineares, com identificação dos principais aspectos condicionantes dos processos;
- c) interpretação em fotos aéreas 1:25.000 e 1:60.000 referentes à litologia e feições geomorfológicas;
- d) elaboração de mapa de declividade em escala 1:10.000, com definição dos intervalos 0-12%, 12-20%, 20-30%, >30%
- e) diagnóstico expedito de uso do solo, voltado principalmente para o conhecimento do grau de consolidação da ocupação urbana em relação à infraestrutura;
- f) mapeamento de cabeceiras de drenagens em folhas topográficas 1:10 000;
- g) definição das unidades de risco de erosão a partir dos principais condicionantes do meio físico, com o estabelecimento de graus de risco;
- h) avaliação final de campo;
- i) elaboração de mapas e textos finais que compõem este Relatório.

4 SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BOTUCATU QUANTO A EROSÃO

Os processos erosivos lineares de Botucatu, ravinas e boçorocas, foram levantados a partir de investigação sistemática

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

de campo, com o apoio de informações anteriormente obtidas.

Para efeito de estudo, foram consideradas apenas as feições erosivas de maior porte, ou seja, aquelas que trazem maiores preocupações quanto à segurança de instalações passíveis de ser afetadas pela evolução dos processos.

Foram identificadas 23 cicatrizes de erosão de maior porte. Destas, 16 foram caracterizadas em detalhe, sendo apresentadas em fichas de cadastro no ANEXO A.

As erosões mapeadas desenvolvem-se predominantemente nas cabeceiras de drenagens e são formadas basicamente pela concentração do escoamento de águas pluviais provocada pelo desmatamento e pelo processo de urbanização das bacias de contribuição (FOTOS 1 e 2).

Na zona de expansão urbana, em áreas ainda não ocupadas, as vias de acesso são responsáveis pela eclosão de processos.

Atualmente são os loteamentos mais recentes que provocam o surgimento de erosões (FOTO 3). Refletem a inexistência ou precariedade de obras de infra-estrutura adequadas, principalmente no que diz respeito ao traçado da malha viária e ao respectivo sistema de drenagem superficial.

As erosões de maior porte foram mapeadas nas áreas de ocorrência dos arenitos das formações Marília e Itaqueri, a oeste-sudoeste do município (Rubião Júnior), (FOTO 4). Essa região caracteriza-se pelo espesso pacote de arenitos, aos quais se associam horizontes pedológicos evoluídos e muito suscetíveis à erosão, principalmente quando submetidos às águas concentradas do escoamento superficial ou de lançamento de esgoto. A situação observada nessa área pode-se agravar rapidamente, pois a ocupação ainda está em desenvolvimento, muito pouco consolidada quanto à infra-estrutura urbana.

Na área de ocorrência exclusiva da Formação Marília, sem cobertura de arenitos Itaqueri, logo a leste da região anteriormente descrita, os perfis de solos são menos evoluídos e, por conseguinte, os processos erosivos são de pequeno porte, encontrando a rocha resistente (arenitos por vezes com cimentação carbonática ou basaltos) a níveis mais rasos. As erosões de grande porte são mais raras, mas isto se deve em muito à ocupação da área, há mais tempo consolidada. Deve-se destacar a presença de setores íngremes de encosta, por vezes com pequenas escarpas

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

associadas, que invariavelmente desenvolvem ravinas.

Os solos desenvolvidos sobre as rochas basálticas da Formação Serra Geral mostram maior resistência aos processos erosivos. Em decorrência, geralmente associam-se-lhes ravinas de pequeno porte. Podem evoluir por boçorocamento quando atingem as coberturas arenosas que preenchem as cabeceiras sobre rochas basálticas.

As escarpas da Serra de Botucatu constituem unidade diferenciada das anteriores. São vertentes muito íngremes, com frequentes paredões rochosos sustentados por basaltos e arenitos da Formação Botucatu. Essas escarpas e vertentes são ocupadas por estradas vicinais e estruturas rurais, que, com o desmatamento indiscriminado, potencializam o desenvolvimento de inúmeras ravinas, geralmente de pequeno porte, e de processos de movimentação de massas do tipo escorregamentos, rastejo e queda de blocos.

Na rede de drenagem natural sobre arenitos, é comum a presença de solapamentos de margens, com desmoronamentos, processos que provocam o alargamento dos canais. São feições típicas dos cursos com boçorocas instaladas em suas cabeceiras, colmatados pelo próprio material erodido, além daquele das próprias margens que vem com a sequência do processo, incrementando a taxa de assoreamento.

Nos cursos d'água que cortam áreas urbanizadas; o solapamento de margens tende a ser mais freqüente e problemático; pois os terrenos impermeabilizados por edificação e pavimentação não permitem a infiltração, provocando um incremento brutal da vazão aduzida, originando picos de concentração e descarga das águas. Alia-se à ocupação das margens dos rios, principalmente do leito maior, área natural de espraiamento das águas de enchente.

Embora não seja objeto do estudo, a erosão laminar ocorre de modo generalizado nas áreas rural e urbana não ocupada, muitas vezes constituindo-se em um dos elementos deflagradores dos processos de erosão linear.

A Prefeitura Municipal de Botucatu executou algumas obras de contenção em boçorocas das cabeceiras do córrego do Tanquinho, na Vila Nogueira (erosão nº 20) e do córrego Lavapés, no Conjunto Habitacional Botucatu II (erosão nº 21). A inspeção

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

realizada mostrou que o desempenho das obras é satisfatório. No entanto, constatou-se a destruição de parte das obras instaladas, principalmente, nas estruturas terminais de dissipação de energia, o que implica novos investimentos na recuperação dessas áreas. Outro problema são as áreas com solo exposto pelo movimento de terra, que necessitam de rápida proteção, principalmente através de revegetação.

A erosão do bairro Vila Real, na cabeceira do córrego Lavapés (erosão nº 17), foi totalmente aterrada com lixo residencial, não obedecendo a normas de aterro sanitário. Na vertente oposta a essa erosão, outra boçoroca estava sendo aterrada com lixo industrial em sua cabeceira, sem a orientação de um projeto para a disposição final dos resíduos (erosão nº 16, FOTO 5).

Existem outras erosões que estão sendo objeto de algum tipo de controle. O tipo de combate mais comum é o lançamento de entulho. No entanto, são medidas paliativas, não raro emergenciais, que não dispõem de qualquer orientação de caráter técnico mais abrangente. Da mesma forma, encontram-se as áreas de expansão urbana, principalmente aquelas com loteamentos não-consolidados, onde já são observadas situações de risco ao desenvolvimento de erosão.

5 CARTA DE RISCO DE EROSÃO DA ÁREA URBANA DE BOTUCATU

Conforme destacado anteriormente, o Município de Botucatu apresenta criticidade alta quanto ao desenvolvimento de processos erosivos. A Carta de Risco de Erosão é um instrumento de planejamento que mostra a situação de *risco* caracterizada pela probabilidade do processo erosivo ser deflagrado pela ocupação urbana, conjugada com a magnitude das conseqüências socio-econômicas que podem advir (AUGUSTO FILHO, 1994, modificado).

A *Carta de Risco de Erosão de Botucatu* (ANEXO B) é um importante instrumento para o planejamento urbano do município. A sua aplicação permite que o crescimento seja realizado de maneira ordenada, direcionado para terrenos que apresentam melhores condições geotécnicas. *Discrimina as áreas com iguais potencialidades de ocupação urbana ante as características do meio físico responsáveis pela erosão.*

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Esse instrumento, elaborado na escala de 1:25.000, fornece os subsídios necessários ao Plano Diretor Municipal quanto à suscetibilidade do meio físico à erosão, permitindo a elaboração de legislação específica. Com base nas características das unidades de risco, podem ser indicadas, no código de parcelamento do solo urbano, as áreas preferenciais de expansão urbana e as especificações para ocupação de cada compartimento.

Nas fichas de cadastro (ANEXO A) e no texto explicativo da Carta (ANEXO B), são apresentadas diretrizes de obras para a recuperação das áreas afetadas por processos erosivos, as quais devem ser incorporadas ao código de obras do município.

Na elaboração da carta, adotou-se como premissa que a área de expansão urbana definida pelo poder público é, com as devidas precauções, potencialmente urbanizável, sendo assim plenamente justificável a compartimentação por unidades de risco.

6 UNIDADES DE RISCO DE EROSÃO

As Unidades de Risco de Erosão foram definidas em decorrência das características do meio físico e da tendência de evolução dos processos erosivos instalados. São quatro unidades, a seguir denominadas:

Unidade de Risco I - *Escarpas;*

Unidade de Risco II - *Arenitos espessos das formações Itaqueri/ Marília*

Unidade de Risco III - *Arenitos delgados da Formação Marília sobre basaltos;*

Unidade de Risco IV - *Basaltos da Formação Serra Geral.*

A predominância de processos em cabeceiras de drenagem, decorrência da concentração do escoamento das águas nesses setores do relevo, implicou considerá-las à parte, atribuindo-lhes grau de risco de erosão muito alto, independentemente do grau de risco da Unidade à qual se associam. Tais áreas são denominadas, para efeito de descrição, *Cabeceiras de Drenagem.*

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

6.1 Unidade de Risco I - Escarpas

Grau de Risco Muito Alto

A Unidade de Risco I engloba as escarpas e espigões festonados da Serra de Botucatu e colinas e morrotes, ou parte deles, no reverso imediato da cuesta, além de escarpas das formações areníticas Marília/Itaqueri mais para oeste. Seus limites foram definidos segundo critérios que possibilitam envolver esse conjunto de formas do relevo. Foram englobados os terrenos entre a linha de escarpa e o divisor d'águas nas condições de declividade superior a 20% e, quando com declividades menores, uma faixa de 150 metros a partir da linha de escarpa, conforme impedimento à ocupação já expresso em legislação municipal (informação verbal de técnicos da Prefeitura de Botucatu).

Em ambos os casos, por vezes a faixa foi estendida até o divisor d'águas, devido à influência que mostram nesses locais as vertentes voltadas diretamente para as escarpas.

O relevo dessa unidade é o mais enérgico da área, configurado basicamente pelas escarpas e espigões que guardam encostas retilíneas muito íngremes e freqüentes paredões rochosos. Declividades acentuadas são muito comuns, como também fortes entalhes das linhas de drenagem.

As características do relevo induzem a processos de movimentos de massa, principalmente escorregamentos, rastejos e quedas de blocos. O forte declive provoca intenso ravinamento, geralmente raso, decorrência da espessura do solo e não da energia do relevo, e não raro, evoluído a partir de cicatrizes de escorregamentos. Tal dinâmica de evolução é responsável pelos depósitos de tálus na encosta e de rampas de colúvio no sopé.

As drenagens que avançam para o reverso da cuesta guardam uma grande diferença de energia entre as cabeceiras e o baixo curso, possibilitando a incidência de processos erosivos expressivos, principalmente quando atingem preechimentos colúvio-aluvionares de cabeceiras.

O desmatamento constitui-se no principal fator de instabilidade desse relevo, para a qual contribuem as vias de acesso e estruturas rurais mais localizadas. A essas condições estão associadas as erosões mais pronunciadas.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Basaltos da Formação Serra Geral e arenitos da Formação Botucatu, silicificados ou não, sustentam as escarpas da serra, tendo delgada capa de arenitos da Formação Marília recobrando as colinas e morrotes em setores do reverso da cuesta.

As rochas basálticas são dispostas em pacotes sub-horizontalizados superpostos, que representam sucessivos derrames de lavas. Apresentam variações texturais que se refletem em diferenças de comportamento da rocha à alteração e, conseqüentemente, à erosão.

Os arenitos da Formação Botucatu são bastante homogêneos e ocorrem em bancos com espessuras de dezenas de metros. Devido aos derrames de lavas basálticas que os recobrem, apresentam níveis totalmente silicificados muito resistentes à erosão.

A Formação Marília, a leste, é representada por uma delgada capa de arenitos diversos recobrando as rochas basálticas nas proximidades das escarpas da Serra de Botucatu. A oeste, região de Rubião Júnior, é caracteristicamente conglomerática e carbonática, o que lhe confere maior resistência à erosão, propiciando o aparecimento de encostas com inúmeras rupturas de declividade e pequenas escarpas.

As rochas das formações Serra Geral, Botucatu e Marília apresentam inúmeras estruturas planares internas, próprias de suas origens, além de estruturas superimpostas por eventos que rompem e deformam as rochas. Com isso, tem-se uma rede de descontinuidades planares com muitas orientações e inclinações, que são responsáveis pela individualização de blocos de rocha, que se podem desprender do maciço por alívio de carga nos frontões escarpados. Esse processo, além dos escorregamentos, típico da evolução dos relevos escarpados, é agravado por desmatamento e outras intervenções antrópicas.

Os solos presentes nas escarpas e espigões são predominantemente rasos, cambissolos e litossolos, com freqüentes paredões rochosos. No reverso da cuesta os horizontes são mais expressivos, dependendo do relevo, constituídos por Latossolo Roxo e Terra Rocha Estruturada no domínio basáltico, e por latossolos e podzólicos de textura arenosa/média quando nos terrenos areníticos. Estes mostram alta suscetibilidade à erosão, além de inclusos num contexto de uma paisagem contígua às escarpas.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Ante esse conjunto de características, o *risco de erosão da Unidade I é considerado muito alto*, diferenciando-se das demais pelos tipos de processos erosivos associados.

6.1.1 Recomendações para o uso urbano na Unidade de risco I

Parte da Unidade de Risco I esta inserida na Área de Proteção Ambiental de Corumbataí, Botucatu e Tejuapá (APA de Botucatu). Qualquer forma de intervenção nessa área deve obedecer à legislação estadual vigente, sob responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo.

Independentemente da legislação proibitiva a muitas formas de uso, as características físicas da Unidade implicam recomendá-la tão-somente como área de proteção ambiental. Deve-se preservar a vegetação arbórea existente e incentivar a recuperação de áreas desmatadas ou degradadas por erosão. Trata-se de área *imprópria para o uso urbano*.

Na área do reverso da cuesta, as encostas com declividades maiores que 20% não devem ser ocupadas por atividades que impliquem revolver e expor o solo. Nas demais áreas, a ocupação deve obedecer à capacidade de uso das terras, mesmo que para a instalação de parques.

É imprescindível que se evite todo tipo de lançamento de águas concentradas de chuvas ou de esgotos nas escarpas. Nesse sentido, as águas conduzidas devem ser lançadas em ponto adequado da linha de drenagem natural e segundo critérios técnicos que respeitem as suscetibilidades naturais do meio local.

Deve-se corrigir e controlar o escoamento superficial em vias de acesso e estruturas rurais já existentes, disciplinando a coleta e condução das águas pluviais, com descarga final exclusivamente no interior de canais naturais de drenagem, contando com estruturas de dissipação de energia hidráulica adequadamente projetadas.

**6.2 Unidade de Risco II Arenitos espessos das formações Itaqueri/Marília
Grau de Risco Alto**

A Unidade de Risco II é definida na área de ocorrência

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

das formações Itaqueri e Marília. Seus limites foram estabelecidos em rupturas de declividade que isolam topos de colinas e morrotes, ou então englobando formas de relevo com significativas coberturas arenosas. Estas envolvem ou não a Formação Itaqueri, e mesmo depósitos arenosos mais novos (seqüências neocenozóicas), mas sempre refletem o caráter francamente arenoso e espesso das coberturas superficiais.

As rochas da Formação Itaqueri ocorrem em camadas espessas de conglomerados e arenitos conglomeráticos com nódulos e forte cimentação carbonática. A igreja de Rubião Júnior está assentada sobre seqüência típica dessa formação.

A Formação Marília é composta principalmente por camadas métricas de arenitos conglomeráticos intensamente cimentados por carbonatos. Intercalam-se camadas e lentes de outros tipos areníticos e mais raramente de argilitos vermelhos. São característicos os níveis francamente conglomeráticos e a presença de nódulos carbonáticos, o que dificulta a diferenciação entre Itaqueri e Marília.

Quando não alterados, os pacotes com cimentação carbonática são bastante resistentes à erosão, sustentando escarpas com rocha aflorante.

Depósitos mais novos, ditos neocenozóicos, são observados em situações de topo. São seqüências geralmente inconsolidadas de arenitos argilosos lamitos malselecionados, e conglomerados ricos em matriz, cujo modo de ocorrência reflete preenchimento de antigas cabeceiras de drenagens e cicatrizes de erosão. São nessas situações que ocorrem muitos processos de ravinas e boçorocas cadastradas.

A alteração dessas formações geológicas origina coberturas pedológicas com espessuras significativas, geralmente métricas.

O relevo é caracteristicamente de colinas e morrotes intercalados por espigões pouco proeminentes. Predominam encostas convexas e retilíneas de declividade baixa e média, variando mais comumente de 0 a 12%. Os topos geralmente são achatados e amplos.

A oeste, a Unidade II compreende basicamente as porções de topo das formas do relevo, sendo alcançada apenas por ramos simples de cabeceiras de drenagens. No restante da área, os vales são abertos e de perfis suaves, com espaçosas cabeceiras de

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

fundos amplos, preenchidas por horizontes de alteração com solos espessos e por colúvios. Algumas cabeceiras com erosão instalada denotam a presença de depósitos sedimentares neocenozóicos.

Em muitos trechos da drenagem ocorrem preenchimentos colúvio-aluvionares. A suavidade dos perfis, mesmo em berço, raramente é quebrada por entalhes maiores das calhas.

Os tipos de solos predominantes são variações de podzólicos e latossolos de textura arenosa, geralmente média. Nos topos mais amplos, principalmente quando presentes rochas da Formação Itaqueri e depósitos mais novos, ocorrem expressivas manchas de Areias Quartzosas.

Os podzólicos apresentam-se nos declives maiores e com frequência registram forte variação textural ao longo do perfil, características que lhes conferem alta potencialidade para desenvolver processos erosivos. Por outro lado, os latossolos têm maior capacidade de infiltração das águas e, por conseguinte, menor tendência à erosão. Contudo, mostram baixa resistência à desagregação, sendo facilmente entalhados por águas superficiais concentradas. Do mesmo modo comportam-se as areias quartzosas.

Com tais características, os solos da Unidade II são considerados de extrema suscetibilidade erosiva, o que se coaduna com a presença dos muitos processos observados, principalmente boçorocas e grandes ravinas, exatamente as cicatrizes erosivas de maiores proporções e mais problemáticas de toda a área de expansão urbana do município.

Os perfis de solo e de alteração presentes, propiciam uma rápida evolução dos processos erosivos, particularmente das boçorocas, tanto lateral como verticalmente.

Há que se destacar a presença de solapamento de margens, com desmoronamentos e alargamentos de canais. Corresponde a um processo típico das calhas colmatadas por assoreamento, principalmente quando presentes erosões de grande porte em suas cabeceiras, que provocam desequilíbrio entre fornecimento de materiais e a capacidade de transporte da drenagem. É um processo muito comum.

A densidade da ocupação urbana na Unidade II ainda é relativamente baixa e pouco consolidada. O núcleo de Rubião Júnior destaca-se pelo grau de consolidação e expansão em seus entornos. A malha viária é composta por rodovias e ferrovia que

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

provocaram grandes alterações no meio local, particularmente na drenagem superficial.

As expansões urbanas com menor grau de consolidação, pastagens, algumas concentrações locais de culturas e importantes núcleos rurais e de outras atividades compõem o quadro de ocupação da Unidade. Por outro lado, é a área do município que apresenta a maior tendência para implantação de novas estruturas urbanas. O conjunto de características do meio físico e dos processos erosivos presentes, principalmente a tendência de evolução destes, implica atribuir *risco alto de erosão para a Unidade II*.

6.2.1 Recomendações para o uso urbano da Unidade de Risco II

A área da Unidade II possui terrenos com alta suscetibilidade para desenvolver erosões. Sua ocupação deve obedecer a *severas restrições* amparadas por legislação municipal.

Para a implantação de loteamentos residenciais, deve-se dar preferência a lotes de grandes dimensões, configurando assentamentos de baixa densidade. Para fins industriais, deve-se proceder a estudo específico sobre parcelamento do solo, considerando as estruturas a ser instaladas.

As eventuais ocupações devem estar restritas a terrenos de declividades inferiores a 30% e áreas afastadas das cabeceiras de drenagens.

Independentemente do tipo de uso, a principal obrigação é elaborar projeto criterioso do sistema de drenagem das águas pluviais e de esgotos. O projeto deve contemplar dimensões e características da bacia de contribuição e respeitar as séries pluviométricas históricas.

Devem ser adequadamente projetadas e implantadas as estruturas de captação, condução e descarga das águas pluviais e de esgotos. É imperativo escolher criteriosamente o local de despejo, e instalar estruturas eficientes de dissipação de energia hidráulica, dimensionadas de acordo com as características geotécnicas do talvegú receptor.

O sistema de drenagem é importante já no período de implantação dos loteamentos, quando são realizados os trabalhos de movimentação de solo. Nesse período deve ser evitada a

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

concentração do escoamento superficial nos terrenos com solo desprotegido.

Nas áreas de expansão urbana, os terrenos não ocupados devem ser mantidos com cobertura vegetal adequada e vigorosa por todo o tempo.

O sistema viário deve ser criteriosamente planejado a fim de evitar concentração e alta velocidade do escoamento superficial. Dessa forma, o traçado das vias deve evitar rampas longas no sentido da pendente da encosta. As vias de comprimentos maiores devem ser projetadas em concordância paralela com as curvas de nível.

Ao longo dos canais naturais de drenagem, devem ser mantidas faixas de proteção ambiental com larguras definidas de acordo com legislação vigente, e características dos cursos d'água. Devem proteger principalmente, o leito maior da drenagem, ou seja, a área de espraiamento natural das águas de enchentes, que deve ser ocupada exclusivamente por parques públicos.

A ocupação por bairros populares e conjuntos habitacionais deve ser criteriosamente planejada quanto a parcelamento do solo, densidade de ocupação, sistema viário e sistema de drenagem. Recomenda-se cuidado especial para com a obrigatoriedade de instalação completa da infra-estrutura urbana.

Quando a ocupação atinge áreas de cabeceiras de drenagem, devem ser acrescentadas as recomendações específicas descritas no item 6.5.1, deste Relatório.

6.3 Unidade de Risco III - Arenitos delgados da Formação Marília sobre basaltos

Grau de Risco alto

A Unidade de Risco III é definida pela área de ocorrência da Formação Marília tendo o basalto sotoposto relativamente a pouca profundidade. A diferença maior para a Unidade II é a menor espessura dos horizontes arenosos sobre rochas basálticas; a ausência da Formação Itaqueri; e a presença de rede de drenagem que avança das escarpas com grande capacidade de remoção das coberturas de alteração. É este o fator responsável pela menor espessura da Formação Marília no âmbito desta Unidade.

A Formação Marília, no âmbito da Unidade III, é

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

representada por camadas e lentes de arenitos conglomeráticos a subordinadamente de argilitos, predominando as camadas arenosas. É menos notável a presença de níveis conglomeráticos e de cimentação carbonática.

Tal qual descrito anteriormente para a Unidade II, ocorrem depósitos neocenozóicos em posições altas das formas de relevo, descobertos por retomada da erosão nas cabeceiras de drenagem.

O relevo caracteriza-se por colinas e morrotes de perfis suavemente convexos, podendo ganhar declive próximo aos vales. Os topos são achatados e amplos, e as encostas são convexas e retilíneas, com declividades de 0 a 12%. As cabeceiras de drenagem constituem anfiteatros espaçosos de fundos suaves.

Os vales são abertos e com fundos amplos, mostrando perfis em berço e até mais suaves. Cabeceiras e calhas têm espessos horizontes de alteração ou então depósitos alúvio-coluvionais, com formas típicas, em rampas suaves ou em terraços e planícies, respectivamente.

Latossolos de textura arenosa/média com pequenas porcentagens de argila, predominam nas encostas mais suaves e topos. Solos podzólicos ocorrem subordinadamente e sempre nas vertentes mais declivosas. A gradiência textural dos podzólicos indicam serem potencialmente favoráveis ao desenvolvimento de erosões, enquanto os latossolos são muito suscetíveis ao entalhe pelo escoamento de águas superficiais.

A zona limite com a Unidade IV é bastante crítica quanto ao aparecimento de erosão, pois trata-se de contato entre camadas inferiores de baixa permeabilidade (basaltos e suas alterações) com arenitos superiores mais permeáveis. Nessas condições podem ocorrer surgências d'água e o desenvolvimento de "piping" no pacote arenoso, dando início ao processo erosivo.

Esse conjunto de fatores define suscetibilidade alta de erosão para os terrenos da Unidade III, comprovada pela presença de boçorocas e ravinas de grandes proporções, além de inúmeras ravinas menores. Quanto aos processos erosivos, as principais diferenças para a Unidade II são o porte e a tendência de evolução dos processos, comumente menores na Unidade III.

O alargamento de canais por solapamento das margens é extremamente freqüente e atinge quase todo o traçado da rede de

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

drenagem. Como relatado, reflete o entulhamento das calhas por assoreamento, com a conseqüente diminuição da capacidade de vazão.

Os domínios da Unidade III são em sua quase totalidade tomados por ocupação urbana. O grau de consolidação é total nas zonas centrais da cidade, diminuindo em direção à zona periurbana. Nesta, ocorrem os maiores problemas de erosão, pela ausência ou deficiência de infra-estrutura, principalmente dos sistemas viário e de drenagem. Ao seu redor estão as áreas de expansão urbana ainda não ocupadas, em geral mantidas abandonadas ou servindo como pastagens.

À *Unidade de Risco III* é atribuído grau de risco de erosão alto. Embora tenha condições mais propícias ao uso urbano, em relação à Unidade de Risco II, sendo as características muito similares quanto aos fatores determinantes da eclosão e evolução dos processos erosivos lineares.

6.3.1 Recomendações para o uso urbano da Unidade III

No geral, toda a área apresenta terrenos com alta suscetibilidade erosiva. A ocupação das poucas áreas livres e a consolidação de áreas já ocupadas, devem obedecer a restrições médias para o uso urbano.

A maior parte da área já apresenta ocupação urbana. De qualquer modo, a legislação municipal deve incorporar medidas restritivas para áreas não ocupadas ou de baixa consolidação, além de medidas específicas para as áreas urbanas totalmente consolidadas.

Para as áreas de expansão urbana, a instalação de novos loteamentos deve obedecer às recomendações e diretrizes relacionadas no item 6.2.1 para a Unidade II, principalmente em relação ao parcelamento do solo, densidade de ocupação, sistema viário, sistema de drenagem, proteção ambiental, ocupação de cabeceiras de drenagem, ocupação por bairros populares e conjuntos habitacionais e ocupação por instalações industriais. Nos setores de relevos mais suavizados, essas recomendações podem ser menos rígidas.

Nas áreas de ocupação urbana com infra-estrutura deficiente quanto a sistema viário e sistema de drenagem, deve-se

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

exigir a instalação dessas estruturas, que devem estar previstas na lei de parcelamento do solo.

No caso das áreas urbanas consolidadas, deve-se elaborar legislação específica que possibilite diminuir, ou pelo menos não incrementar, os problemas advindos com o escoamento superficial das águas. Incentivos fiscais podem ser oferecidos para soluções que retardem o período de escoamento das águas pluviais e diminuam os picos de enchentes. A construção de calçadas, rolamentos, quintais e jardins com área para infiltração, estruturas de retenção e armazenamento, entre outras soluções, podem ser incentivadas.

As condições específicas da Unidade III na zona de limite com a Unidade IV devem merecer cuidados especiais quando de expansões urbanas, para que não ocorram problemas erosivos, como observado no Parque Municipal Jd. Paraíso, em decorrência da inadequação do sistema viário e de drenagem, ante as características do meio físico local.

6.4 Unidade IV - Basaltos da Formação Serra Geral***Grau de Risco Médio***

Esta Unidade de Risco é definida na área de ocorrência dos basaltos da Formação Serra Geral, excluídos os afloramentos nas encostas da Serra de Botucatu.

Os basaltos estão dispostos em pacotes decamétricos superimpostos, que guardam variações texturais internas. Estas provocam comportamentos diferenciados ante a alteração e a erosão.

O relevo é dominado por topos de morrotes e espigões, com perfil achatado e amplo, de onde partem encostas de declive suave até alcançarem os vales. Rupturas de declividade pronunciadas marcam o início de encostas íngremes e até escarpadas, com inclinações superiores a 30%. São comuns paredes rochosas.

A rede de drenagem mostra cabeceiras suavizadas, com preenchimento coluvionar arenoso, principalmente nas áreas de platôs mais extensos. Os vales vão-se aprofundando gradativamente, sendo bem encaixados na proximidade das escarpas.

Os solos derivados de basalto são extremamente argilosos, representados por Latossolo Roxo nos terrenos mais suaves,

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

passando por Terra Roxa Estruturada à medida que o declive aumenta. Nas encostas íngremes ocorrem litossolos e cambissolos.

Ravinas de diversos portes, na quase totalidade muito rasas, correspondem ao processo erosivo dominante. Quedas de bloco ocorrem localmente, em setores escarpados com rocha aflorante.

O processo de boçorocamento não se desenvolve nos terrenos basálticos. Contudo, a zona limítrofe com os arenitos pode originá-lo, pois se constitui em região de contato entre horizonte impermeável sotoposto a pacotes muito porosos. Nessa situação pode haver surgências d'água e ocorrer o desenvolvimento de "piping" nos arenitos sobrepostos, iniciando o processo de formação de boçorocas.

Os vales em basalto apresentam características próprias quanto aos processos inerentes às calhas de drenagem. Mostram tendência para aprofundar o entalhe verticalmente. A maior resistência dos solos à erosão dificulta o solapamento das margens. O reflexo dessa tendência é a declividade bem mais acentuada das encostas contíguas às calhas.

A ocupação urbana toma quase que por completo a Unidade IV, restando pequenas áreas desocupadas no norte do município. De modo geral, o grau de consolidação das estruturas urbanas é grande. Nas áreas mais centrais da cidade, os fundos de vale são parcialmente poupados por edificações, mas estão muito alterados por outras estruturas, principalmente vias de acesso.

A Unidade de Risco IV é considerada de grau médio de risco de erosão.

6.4.1 Recomendações para o uso urbano na Unidade IV

A Unidade IV pode ser considerada como a mais apta para a ocupação urbana, com *baixas restrições*.

As áreas de cabeceiras com coberturas arenosas e as encostas íngremes e escarpadas constituem os domínios mais problemáticos, não se recomendando a sua ocupação.

As duas situações mencionadas devem ter suas áreas consideradas de preservação ambiental, impedindo-se a instalação de edificações e acesso viários. As restrições devem incluir, na medida do possível, as áreas já transformadas pela ocupação.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Deve-se incentivar projetos de recuperação, principalmente das porções de fundo de vale.

A ocupação urbana toma quase que por completo a Unidade IV, restando pequenas áreas desocupadas no norte do município. De modo geral, o grau de consolidação das estruturas urbanas é grande. Nas áreas mais centrais da cidade, os fundos de vale são parcialmente ocupados por edificações e por avenidas.

Em áreas de expansão urbana desocupadas ou com baixa consolidação, devem-se obedecer às recomendações anunciadas no item 6.2.1 quanto a parcelamento do solo, densidade de ocupação, sistema viário, sistema de drenagem, preservação ambiental, ocupação de cabeceiras de drenagem, ocupação por bairros populares e conjuntos habitacionais e ocupação por indústrias, em conformidade com as características intrínsecas à Unidade IV.

Deve-se salientar que esta Unidade recebe as águas pluviais e servidas provenientes de grande parte da área urbana do município. Bloqueios artificiais, localizados nas calhas de drenagens, são fatores que provocam inúmeros transtornos, principalmente enchentes. As calhas de drenagem em rocha basáltica mostram morfologia mais afeita ao escoamento que ao transbordamento e armazenamento. Essa característica exige mantê-las permanente desobstruídas e com suas margens protegidas.

As recomendações enunciadas no item 6.3.1, quanto a incentivos para soluções que prolonguem o período de escoamento das águas pluviais e diminuam os picos de enchente, devem ser aplicadas também para esta Unidade.

6.5 Cabeceiras de drenagem***Grau de Risco Muito Alto***

Para a individualização das cabeceiras de drenagem foram estabelecidos critérios rígidos baseados exclusivamente em elementos das cartas topográficas. Essa preocupação visa facilitar o entendimento e a delimitação de cabeceiras por parte dos técnicos do município, pois as cartas topográficas nem sempre mostram concentrações do fluxo de escoamento superficial.

Foram definidas como cabeceiras de drenagem as áreas cujas curvas de nível, em planta, esboçam a concentração do escoamento superficial para o eixo natural da drenagem.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Os critérios empregados para a delimitação foram:

- a jusante, por convenção, o início da cabeceira foi posicionado no início da drenagem intermitente ou a 200 metros do divisor d'água medidos em linha reta, a partir do ponto que o prolongamento da drenagem traçado perpendicularmente às curvas de nível intercepta a linha do divisor;
- do mesmo ponto de jusante, em cada margem foram traçadas retas perpendiculares às curvas de nível até interceptar a linha do divisor;
- a linha do divisor d'água é o limite de montante da cabeceira.

Assim executado, define-se uma área de concentração de fluxo que corresponde à Cabeceira de Drenagem aqui considerada.

O critério para o mapeamento das Cabeceiras de Drenagem levou à individualização de extensas áreas dos espigões divisores. Estas áreas podem ser consideradas como as principais indutoras de erosão.

Em diversos locais ocorre junção das áreas de cabeceiras formando áreas relativamente amplas no topo das formas. Por vezes, a partir de critérios estritamente morfológicos, foi alterado o traçado da cabeceira, a fim de conformá-la às evidências mostradas pela carta topográfica.

As cabeceiras de drenagem representam uma unidade da paisagem bastante particular. São áreas que concentram o fluxo das águas superficiais e subterrâneas e que estão em constante busca do equilíbrio. Portanto, respondem rapidamente a toda alteração introduzida pelo homem. Correspondem, pois, ao setor do relevo com extrema potencialidade ao desenvolvimento de processos erosivos.

Quase que a totalidade dos processos erosivos de maior porte, ravinas e boçorocas, além de inúmeras ravinas e sulcos menores, estão instalados nas cabeceiras de drenagem por toda a área investigada.

A individualização de Cabeceiras de Drenagem sobrepostas às Unidades de Risco é decorrência dessas características e constatações. Destaca-se novamente que as Cabeceiras de Drenagem incrementam o grau de risco expresso pela Unidade de Risco

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

associada.

As cabeceiras de drenagem têm morfologias variadas, afeitas às características do substrato rochoso e das formas de relevo. Podem ser amplas e extremamente suaves, com fundos preenchidos e drenagem intermitente, como quando instaladas em encostas de vertentes longas e de baixa declividade, ou então podem ser mais fechadas, conformando pequenos anfiteatros com perfis mais declivosos, como é o caso de encostas mais íngremes ou da presença de bloqueios que impedem a progressão do ramo de drenagem para montante, por exemplo, um pacote rochoso mais resistente à erosão.

Se nas cabeceiras mais confinadas os processos erosivos são mais enérgicos, são também de menor porte, pois geralmente nessas situações do relevo as espessuras do manto de alteração e de solos são menores. Por outro lado, as cabeceiras mais amplas e suaves confinam grandes espessuras de materiais facilmente erodíveis, condição extremamente favorável ao desenvolvimento de processos erosivos de grande porte como as boçorocas.

O grau de risco muito alto das Cabeceiras de Drenagem é decorrência desse conjunto de características extremamente favoráveis ao desenvolvimento de processos erosivos lineares.

6.5.1 Recomendações para o uso urbano das cabeceiras de drenagem

As áreas de cabeceira são extremamente suscetíveis ao desenvolvimento de processos erosivos. Sua eventual ocupação deve obedecer a *restrições severas* por lei.

Qualquer iniciativa deve obedecer a todas as recomendações enunciadas no item 6.2.1, quanto a parcelamento do solo, densidade de ocupação, sistema viário, sistema de drenagem e preservação ambiental, desconsiderando as recomendações para usos que são impeditivos nas cabeceiras de drenagem, como ocupação por instalações industriais e ocupação por bairros populares. Também devem ser consideradas as recomendações expressas no item 6.3.1, quanto a incentivos para soluções que prolonguem o período de escoamento das águas pluviais e diminuam os picos de enchente.

Embora contempladas nesse conjunto de recomendações, algumas condições para o uso das cabeceiras de drenagem merecem

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

ser expressas.

Nas áreas de cabeceiras de drenagem com declividades superiores a 30%, não é recomendável nenhum tipo de ocupação urbana. Devem ser definidas como áreas de proteção ambiental, destinadas a parques públicos.

A ocupação urbana, nos declives inferiores a 30%, deve obedecer às restrições da lei. O parcelamento do solo deve constituir terrenos de grande dimensões, com taxa de ocupação pequena, para configurar assentamentos de baixa densidade, estritamente residenciais. A ocupação deve ser dotada de infraestrutura urbana completa, com projetos elaborados para atender às especificidades da área. Os cuidados com a fase de implantação da infra-estrutura devem ser planejados e buscar períodos não-chuvosos para sua execução. Para a liberação dos loteamentos, deve-se exigir a infra-estrutura completamente instalada.

O sistema de drenagem deve considerar a adução das águas até local de jusante com estabilidade suficiente para receber a descarga. Estruturas de dissipação da energia hidráulica são indispensáveis e devem ser muito bem dimensionadas e executadas.

A recomposição da vegetação ao longo da drenagem, em obediência a espaçamentos de lei e a características do local, deve merecer atenção maior quanto ao tipo e densidade das espécies vegetais, a fim de se alcançar a proteção desejada o mais rápido possível.

O sistema viário deve evitar ao máximo as vias no sentido da pendente das encostas, principalmente as mais extensas, evitando assim a concentração e o aumento da velocidade de escoamento das águas superficiais.

Nas cabeceiras de drenagem onde ocorrem processos erosivos instalados, a primeira providência é o controle do processo, com subsequente recuperação da área afetada. Deve ser elaborado projeto completo para essas iniciativas, já prevendo a destinação final de uso da área.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Carta de Risco de Erosão da área urbana de Botucatu é um instrumento para prevenção e controle de erosão e, conseqüentemente, para a preservação ambiental do município sob



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

os mais diversos enfoques.

As recomendações expressas para cada Unidade de Risco servem como subsídios técnicos para o estabelecimento de diretrizes e normas em plano diretor, código de obras, leis de parcelamento do solo e principalmente, no direcionamento dos vetores das futuras áreas de expansão urbana.

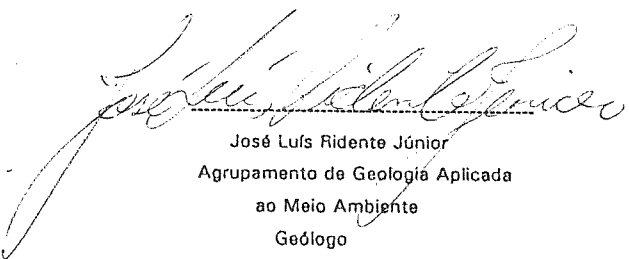
O nível de estudo realizado permite orientações de caráter geral e indicativo, devendo a Prefeitura executar detalhamentos específicos para as futuras ações de intervenção, principalmente quanto a projetos de expansão urbana.

As áreas de maior risco de erosão mostram-se bastante degradadas por processos erosivos, conforme cadastramento apresentado no ANEXO A, e devem ser corrigidas de acordo com um plano global de recuperação que atenda à destinação final de uso de cada área.

Vale ressaltar um aspecto importante desta Carta, seu caráter dinâmico. As informações contidas devem ser complementadas à medida que novos dados sejam obtidos.

São Paulo, 28 de julho de 1995.

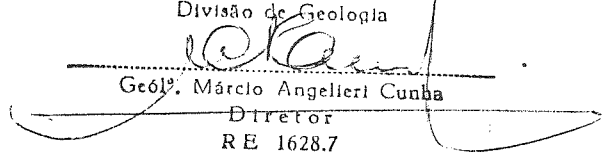
INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. - IPT
Divisão de Geologia - Digeo


José Luís Ridente Júnior

Agrupamento de Geologia Aplicada
ao Meio Ambiente
Geólogo

RE 1424 - CREA 5060090165

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A. - IPT
Divisão de Geologia



Geól. Márcio Angelieri Cunha

Diretor
RE 1628.7
CREA 34.277/D

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS
DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. - IPT
Divisão de Geologia - Digeo


Geól. Augustinho Tadashi Ogura
Agrupamento de Geologia Aplicada
ao Meio Ambiente
Chefe

RE: 6870.0 - CREA 99.513/D

JLRJ/racc 



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUGUSTO FILHO, O. 1994. "Cartas de risco de escorregamentos: uma proposta metodológica e sua aplicação no município de Ilhabela, SP". Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Engenharia de Solos. São Paulo.
- CAMARGO, R. S. N., (1993). "As áreas urbanas e as APAS, o caso particular do município de Botucatu". Dissertação de mestrado. PUC-SP, São Paulo.
- CARVER, A.J. 1981. Fotografia aérea para planejadores de uso da terra. MA/SNAP/CCSA - Projeto FAO PNUD/BRA.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. 1983. Geologia do Bloco 46.
- ENGEA - AVALIAÇÃO, ESTUDOS, ESTUDOS DO PATRIMÔNIO E ENGENHARIA LTDA. 1990. "Levantamento e Análise dos Quadros Ambientais e Proposições Físico-Territoriais de Zoneamento Ambiental para APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá, Perímetro Botucatu". SMA, SP/CPLA. Vl.1, 2, 4.
- FÚLFARO, J. V. 1990. Anotações manuscritas de caderneta de campo para a SMA/ENGEA, cordialmente cedidas.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT.
IPT. 1994. Relatório 32.207. "Plano de Obras de Contenção das Erosões Urbanas do Município de Bauru - Fase 2" Vol.1 e 2. DAEE - Prefeitura Municipal de Bauru.
- _____. 1994. Relatório 32.190. "Orientações e diretrizes para o controle de erosões e da expansão urbana no município de Monte Alto, SP". SCTDE, PATEM
- _____. 1994. "Carta Geotécnica do Estado de São Paulo". Escala 1:500.000, DCET, Vl.1 e 2.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

- _____. 1993. Relatório 31.318, "Estado da arte dos conhecimentos geológico e geomorfológico de interesse ao conjunto barragem/reservatório da Cesp - Usina Hidroelétrica Barra Bonita, rio Tietê, SP", CESP.
- _____. 1991. Relatório 29.789. "Prevenção da erosão urbana e conservação de recursos hídricos: projeto piloto de Bauru e rio Batalha (1ª Fase)". IPT, SCTDE.
- _____. 1991. Relatório 29.004. "Orientações para o combate a erosão no Estado de São Paulo - Bacia do Médio Tietê". DAEE.
- _____. 1983. "Gênese distribuição e estratigrafia dos depósitos cenozóicos no Estado de São Paulo". Publicação 1.364, Série Monografias 9.
- PAIVA NETO, J. E., PACCOLA A. A. 1972 "Voçorocas e camadas cenozóicas na região de Botucatu, Pardinho, Águas de São Pedro e Avaré". In 2ª Jornada Científica da FCMBB, Botucatu.
- PIEIDADE, G.C.R.. 1980. "Evolução de Voçorocas em bacias hidrográficas do município de Botucatu, SP." FCA/UNESP, 161p. Tese de Livre-Docência. Botucatu.
- PIEIDADE, G. C. R., CARVALHO, M. A., FRANCA, G. A. 1976, "Desenvolvimento de voçorocas nos solos do município de Botucatu em dez anos". In 6ª Jornada Científica da FCMBB, Botucatu.



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Relatório nº 33 369 ²⁷

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

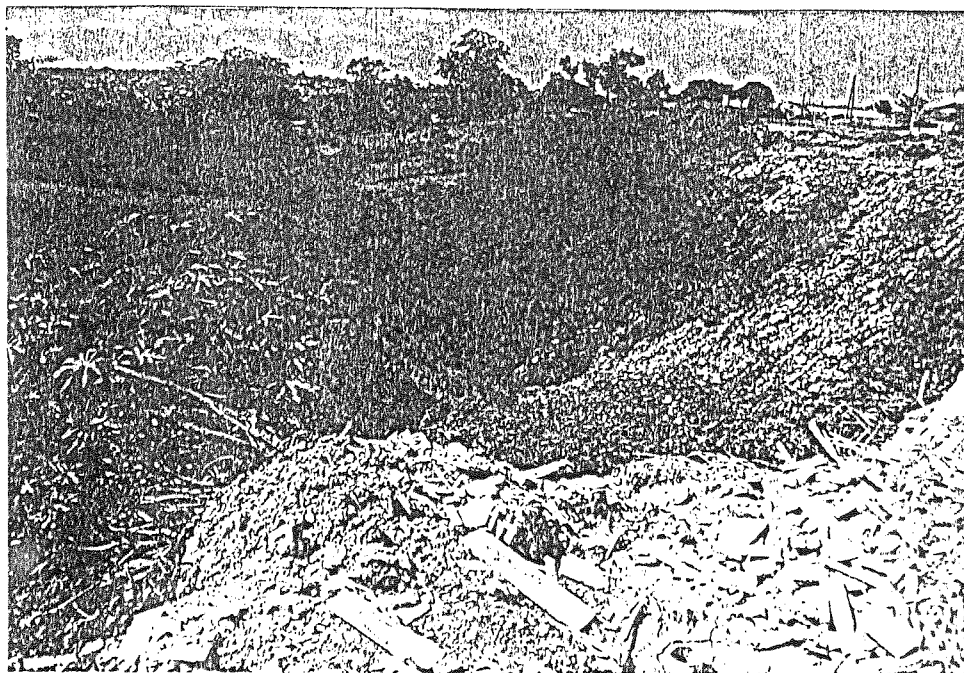


FOTO 1 - Boçoroca do Parque Municipal Jardim Paraíso (nº cadastro 4). Localizada no bairro Jd. Paraíso esta erosão encontra-se em processo ativo na cabeceira. O lançamento de entulho, sem utilizar-se de critérios técnicos, apenas agrava a situação, pois além de não conter o processo erosivo, destrói a vegetação do interior da boçoroca.

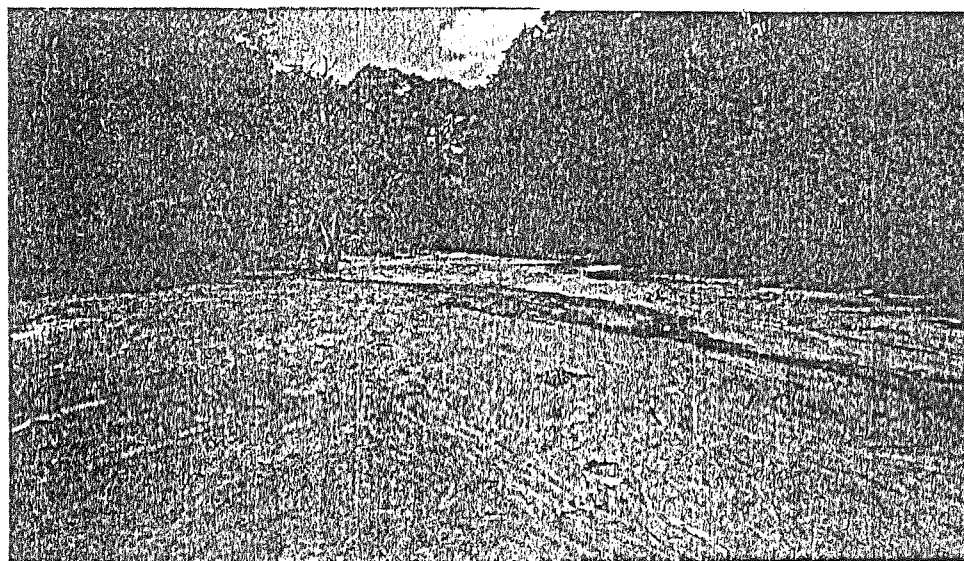


FOTO 2 - Assoreamento do Parque Municipal Jardim Paraíso. A jusante da boçoroca descrita na foto 1, forma-se espesso pacote de assoreamento que desconfigurou a drenagem natural e afogou a vegetação local, levando a morte de várias árvores.

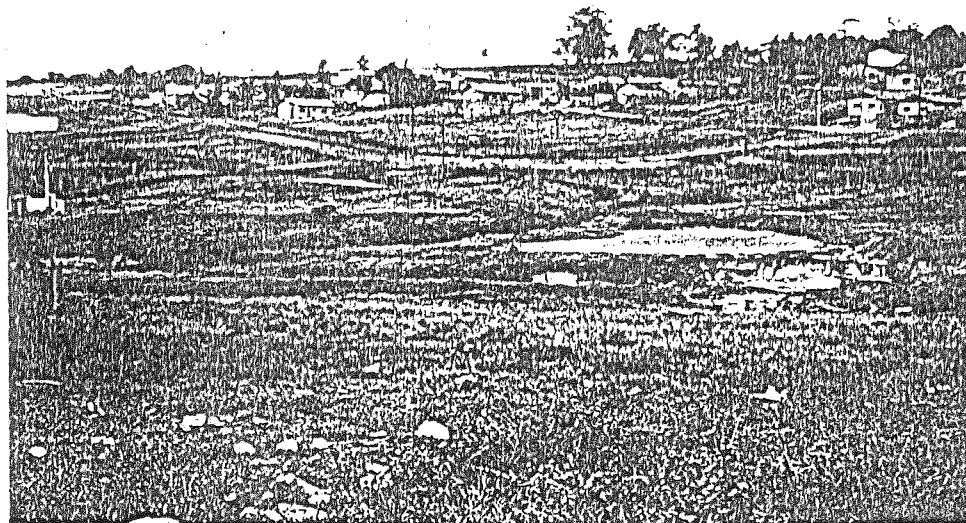


FOTO 3 - Boçoroca do Jardim Paraíso II (nº cadastro 5). Nesta foto, observa-se a boçoroca entalhando o solo gleisado de cor cinza, em primeiro plano. No fundo, aparece nova ravina formada pelo asfaltamento das ruas do bairro sem rede de galeria.

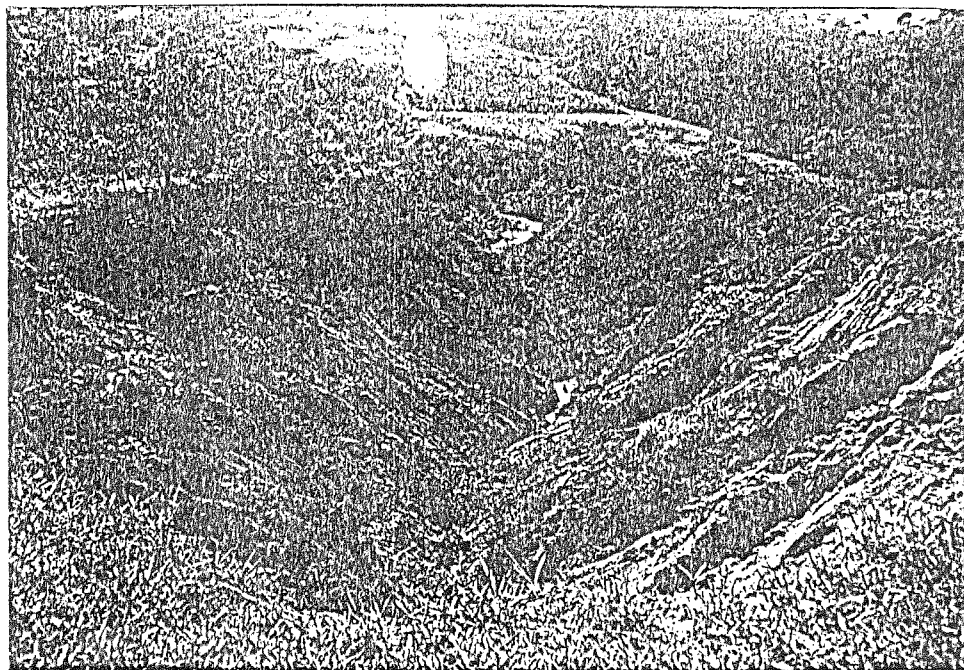


FOTO 4 - Boçoroca da AABB (nº cadastro 12). Vista de um ramo lateral que se encontra ativo, devido à ação da água subterrânea que descalça os taludes laterais gerando escorregamentos que colaboram para o alargamento da boçoroca.

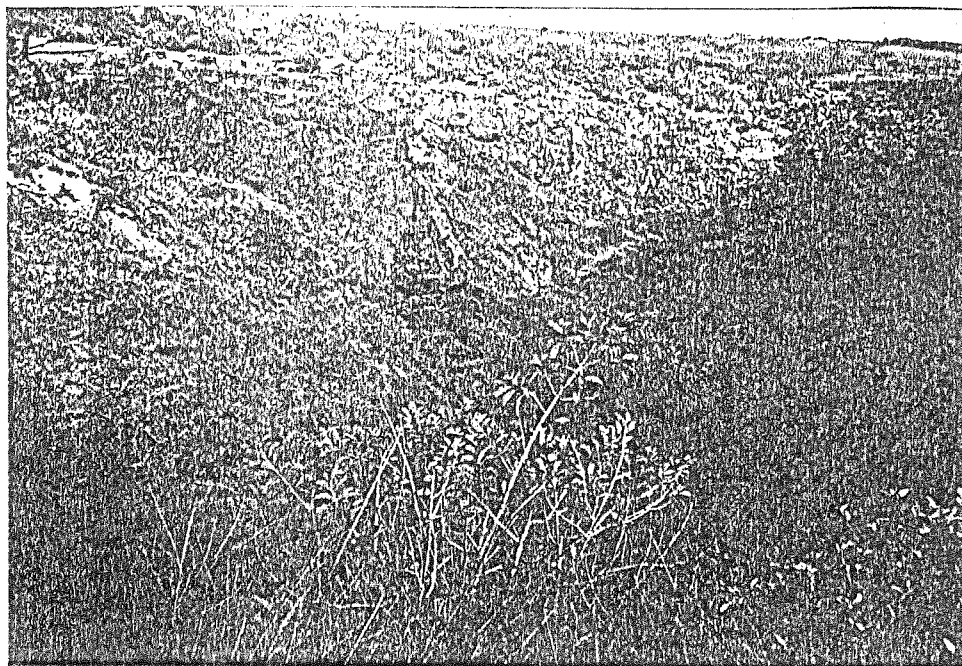


FOTO 5 - Boçoroca Lixão II (nº cadastro 16). Antiga erosão na qual foi realizado aterro de sua cabeceira com lixo industrial sem nenhum critério técnico. O aterro destruiu a vegetação natural que se estava recompondo nas paredes da erosão e provavelmente poluiu a água subterrânea e os rios de jusante.



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

31
Relatório nº 33 369

ANEXO A

FICHAS DE CADASTRO



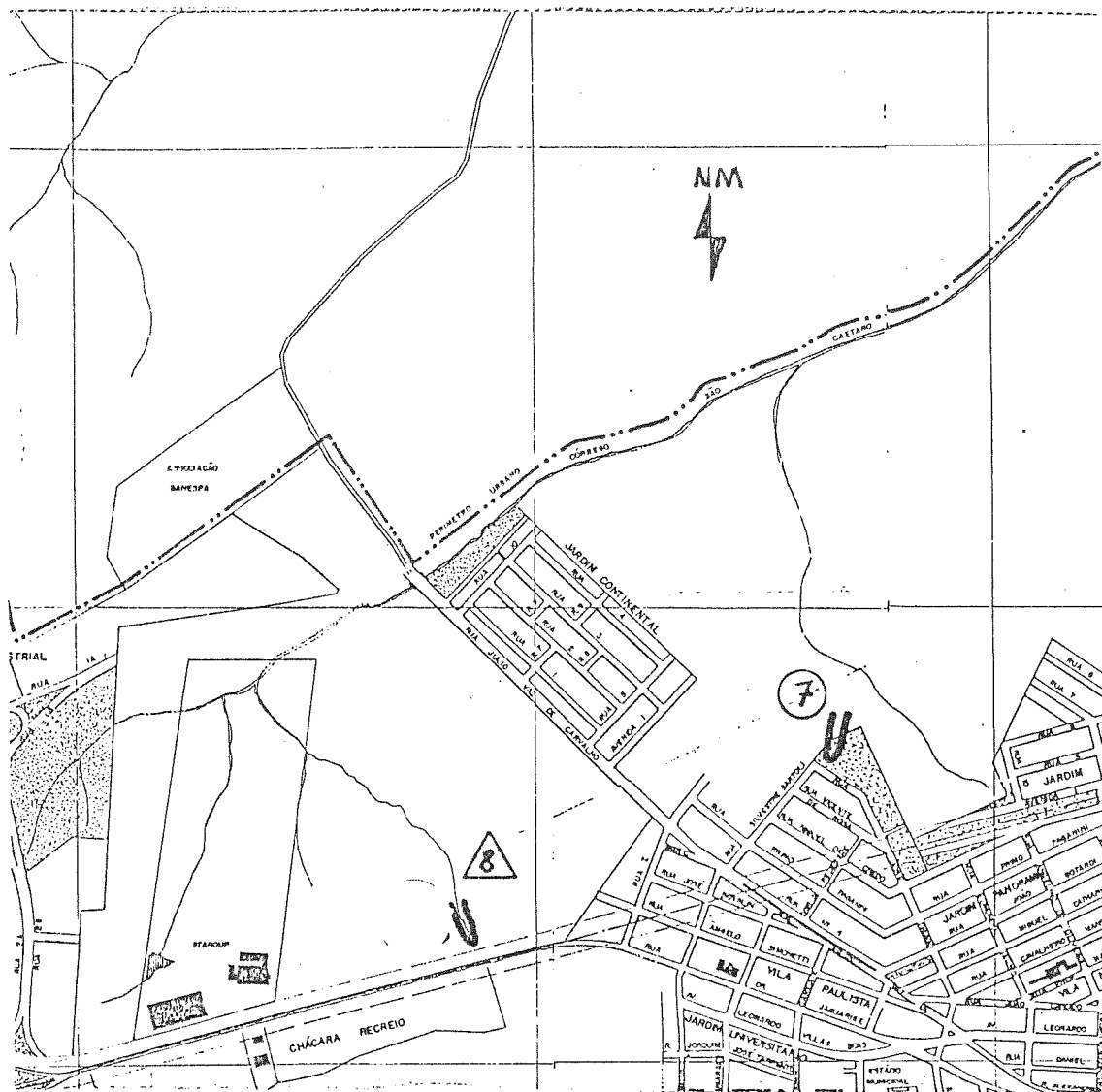
LOCALIZAÇÃO DAS EROSÕES CADASTRADAS E PONTOS DESCRITOS:

- | | |
|---|--------------------------|
| △ 1 - Jardim Vista Linda/Jardim Ciranda | - Ponto Descrito pág. 91 |
| ○ 2 - Boçoroca da barroca | - Cadastro pág. 42 |
| ○ 3 - Boçoroca Jardim Peabiru | - Cadastro pág. 45 |



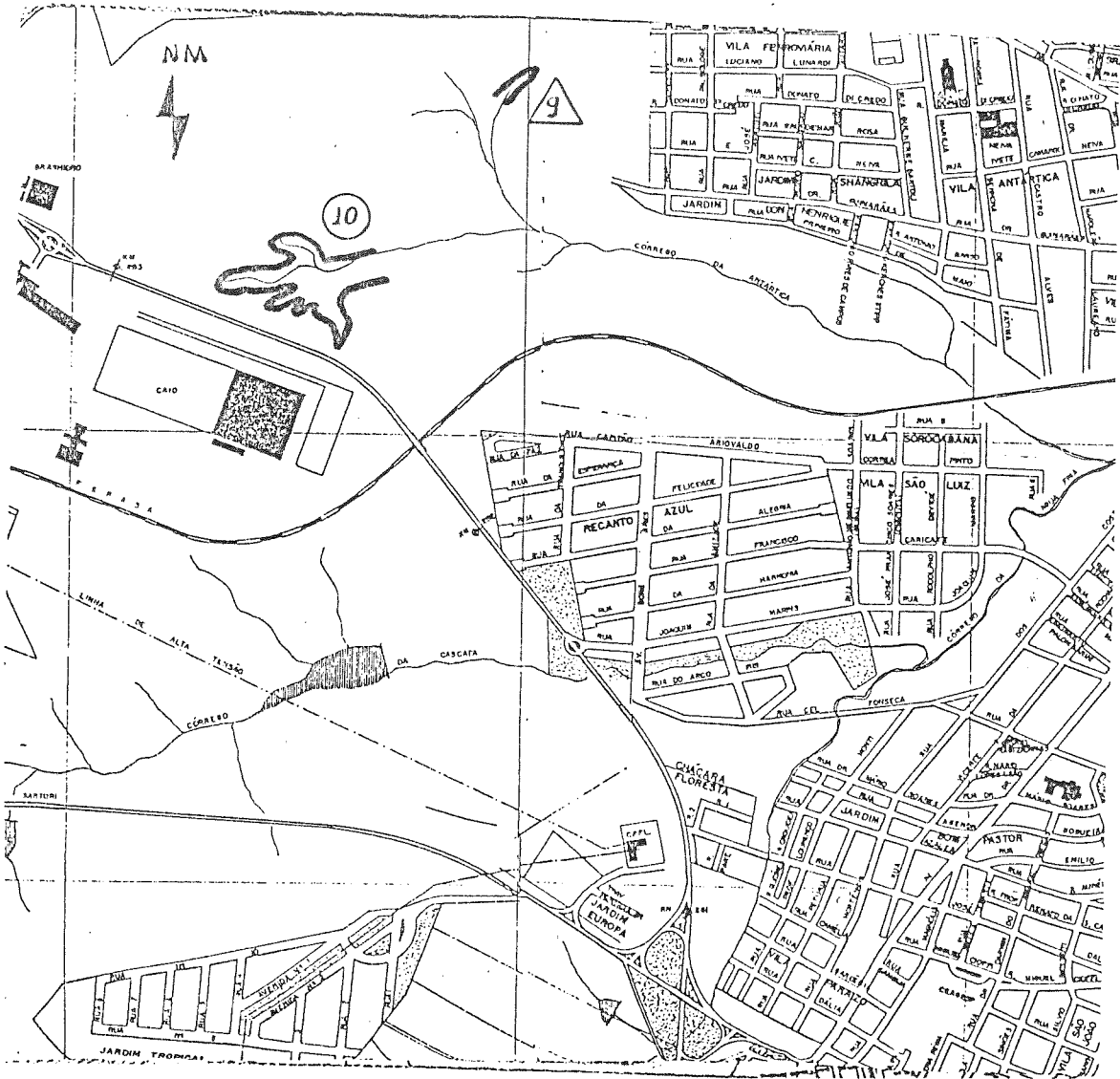
LOCALIZAÇÃO DAS EROSÕES CADASTRADAS E PONTOS DESCRITOS:

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| ○ 4 - Boçoroca do Parque Municipal | - Cadastro pág. 49 |
| ○ 5 - Boçoroca Jardim Paraíso II | - Cadastro pág. 52 |
| ○ 6 - Boçoroca Nova Botucatu | - Cadastro pág. 55 |



LOCALIZAÇÃO DAS EROSÕES CADASTRADAS E PONTOS DESCRITOS:

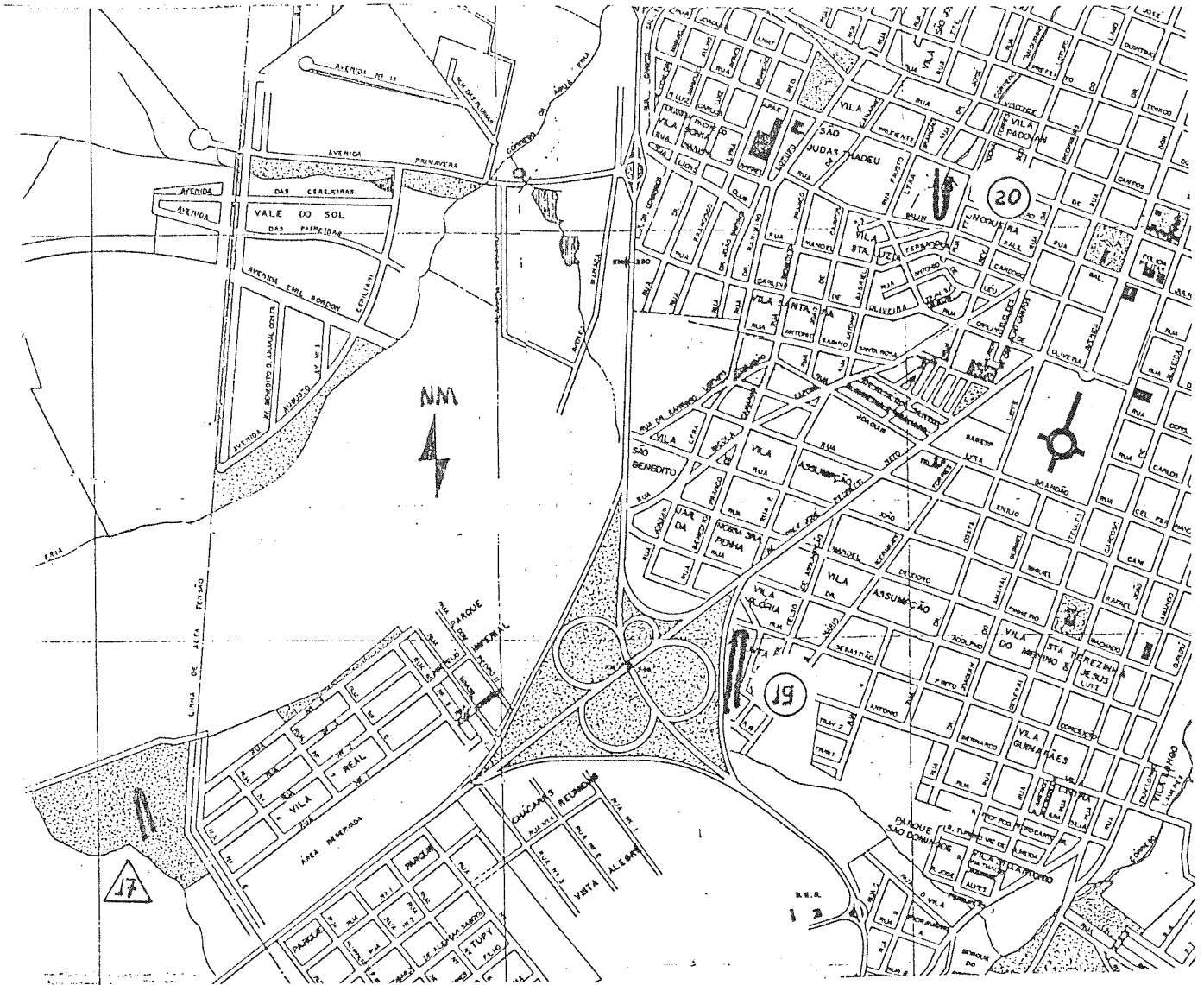
- 7 - Boçoroca da rua Silvestre Bartoli - Cadastro pág. 58
- △ 8 - Av. Dep. Dante Delmanto (próximo a Staroup). - Ponto Descrito pág. 91



LOCALIZAÇÃO DAS EROSIÕES CADASTRADAS E PONTOS DESCRITOS:

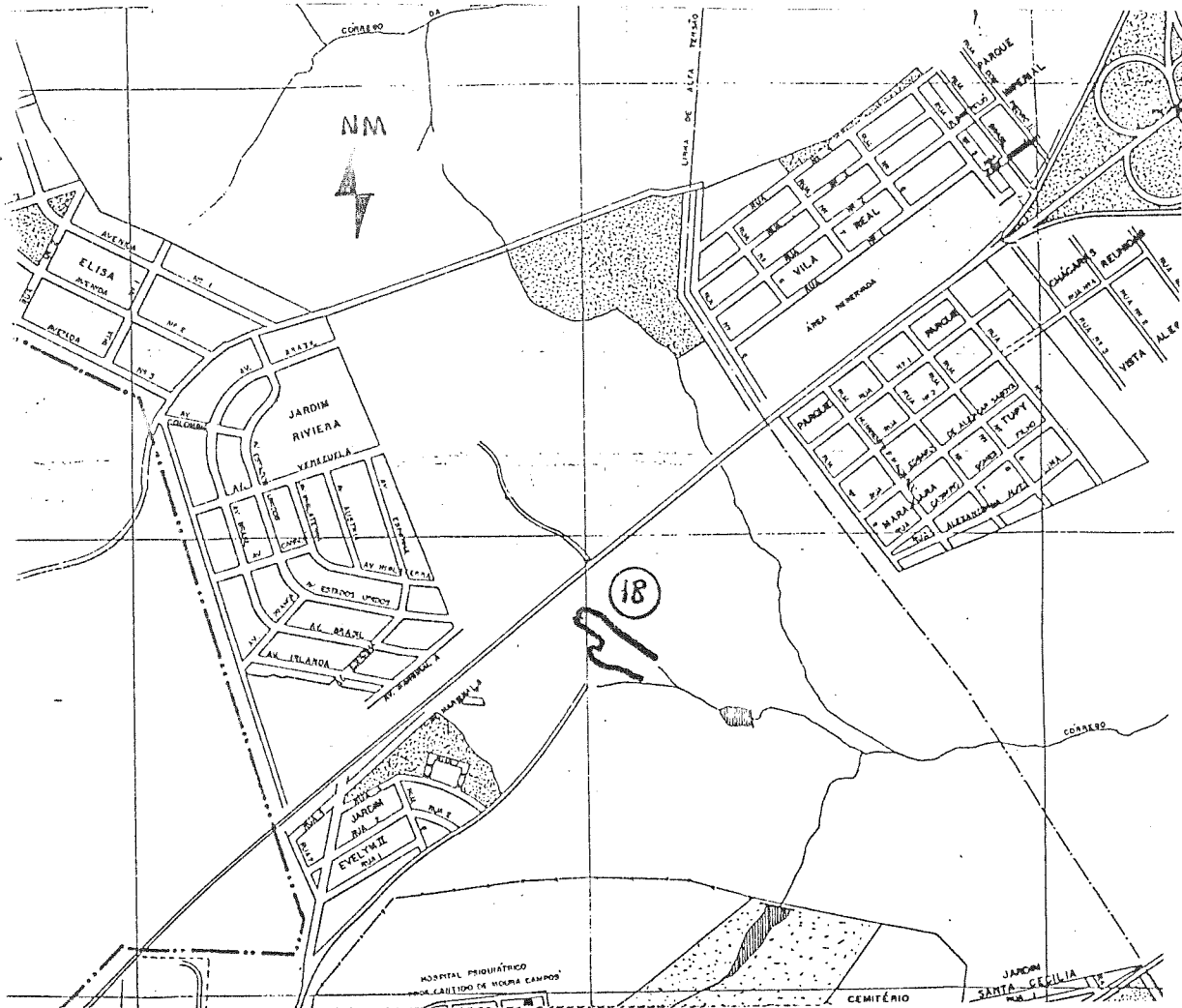
- △ 9 - Vila Ferroviária
- 10 - Boçoroca da Caio

- Ponto Descrito pág. 91
- Cadastro pág. 61



LOCALIZAÇÃO DAS EROSÕES CADASTRADAS E PONTOS DESCRITOS:

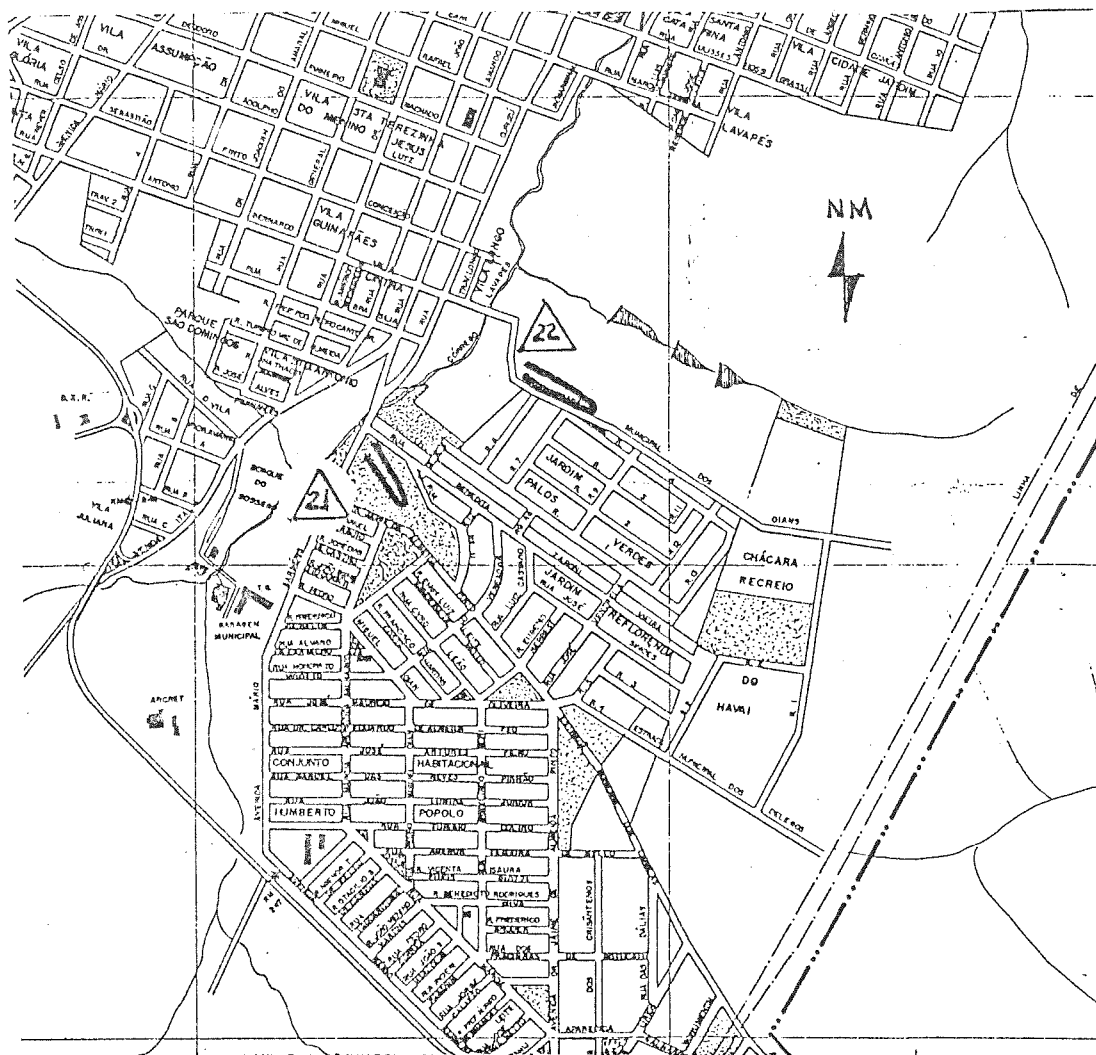
- | | |
|--|--------------------------|
| △ 17 - Lixão I - Rua Nicola Zaponi/Vila Real | - Ponto Descrito pág. 92 |
| ○ 19 - Boçoroca da Vila Assunção | - Cadastro pág. 82 |
| ○ 20 - Boçoroca do Tanquinho | - Cadastro pág. 85 |



LOCALIZAÇÃO DAS EROSÕES CADASTRADAS E PONTOS DESCRITOS:

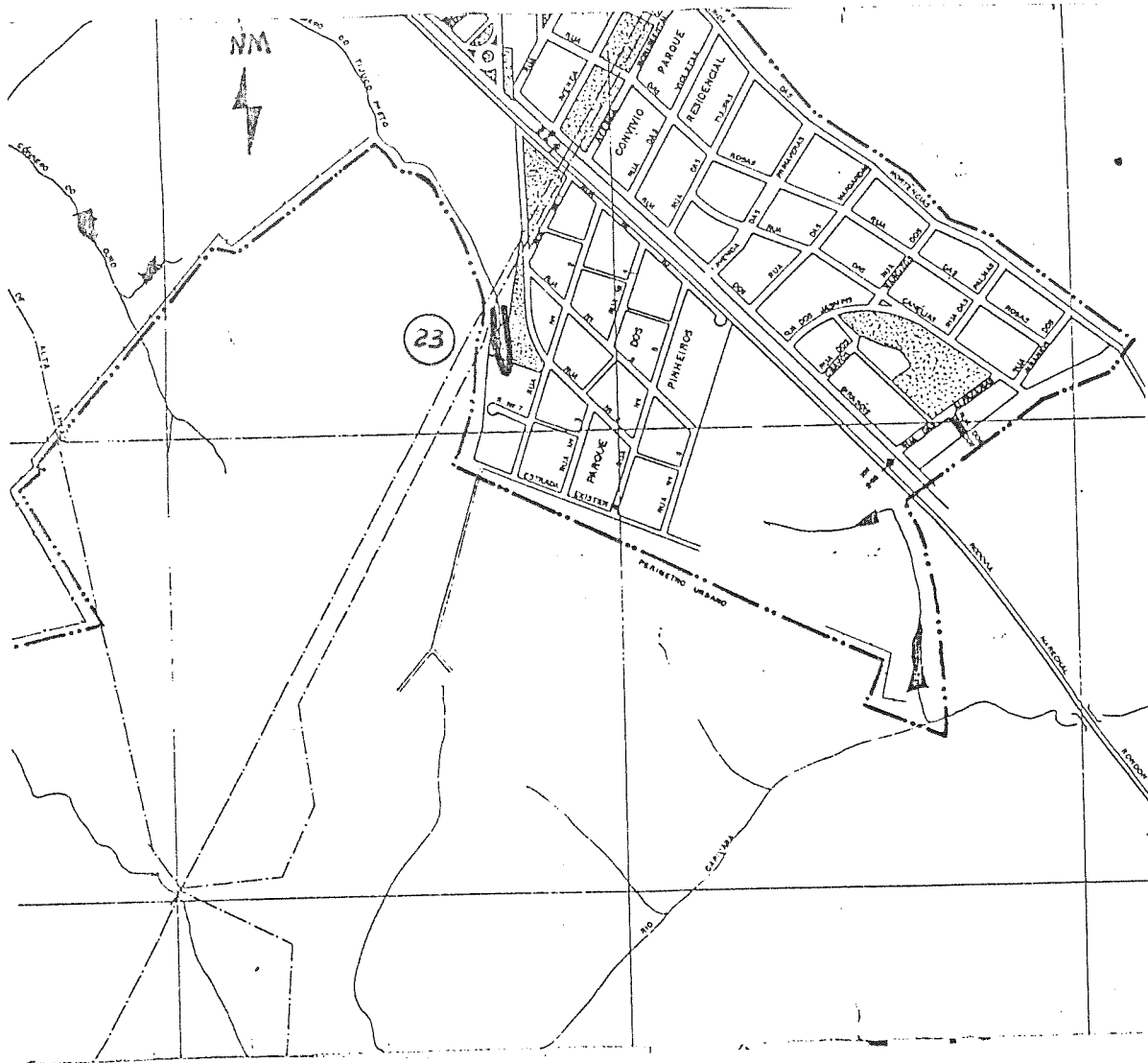
○ 18 - Boçoroca do Motel Roma

- Cadastro pág. 79



LOCALIZAÇÃO DAS EROSÕES CADASTRADAS E PONTOS DESCRITOS:

- △ 21 - Boçoroca Cohab I - Praça Rotary Clube - Ponto Descrito pág. 92
- △ 22 - Jardim Palos Verdes/Estrada Mun. dos Oians - Ponto Descrito pág. 93



LOCALIZAÇÃO DAS EROSÕES CADASTRADAS E PONTOS DESCRITOS:

○ 23 - Boçoroca Parque dos Pinheiros

- Cadastro pág. 88



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome Boçoroca da barroca	bairro/distrito Jardim Cristina/Vila Ema			
acesso - Av. Vital Brasil - Av. Floriano Peixoto - Rua Tiradentes - Rua Exp. Almiro Bernardes - Rua Pedro Delmanto Sobrinho				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica ribeirão Lavapés/rio Tietê	geomorfologia 234 - morrotes alongados e espigões			
geologia JKSg - Formação Serra Geral	pedologia TRe4 - terra roxa estruturada			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m) 180	profund. média(m) 7	largura média(m) 12	volume(1000m ³) 15	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha) 13	compr.rampa vertente(m) da cabeceira: 760 530	decliv.(%) da vertente da cabeceira: 10% 10%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel.IPT nº 29 004	coord.EO 763.060	criticidade baixa	nº do cadastro 02	
equipe José Luiz/Felício	data 17/10/94	coord.NS 7.468.320	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

A montante, loteamento com alta densidade de ocupação. As áreas laterais e jusante são áreas institucionais do loteamento, com presença de vegetação arbustiva e gramíneas. As ruas de montante são pavimentadas. As de jusante não são pavimentadas e tampouco dotadas de sistema de drenagem. Pontos de lançamento de entulho na rua Pedro Delmanto Sobrinho. A ravina chegou a atingir o leito da rua Pedro Delmanto Sobrinho. Não há registro de histórico da boçoroca. Muito lixo doméstico e entulho (restos de construção) nas bordas e interior da boçoroca.

7. Dinâmica - Fenomenologia

A área de cabeceira da boçoroca foi aterrada recentemente. A erosão não tem capacidade de aprofundamento devido à pequena espessura do solo superficial (ocorrência de basalto na cabeceira). Trata-se de um processo de reentalhamento de cabeceira de drenagem de 1ª ordem. A jusante da cabeceira, o fundo e as paredes da erosão apresentam relativa estabilidade, evidenciada pela presença de vegetação (vegetação arbustiva e gramíneas) e mata galeria secundária.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Algumas medidas de combate já foram adotadas pela Prefeitura Municipal, como o aterro de parte da cabeceira da boçoroca com entulho, onde havia vários sulcos de erosão provocados pela concentração das águas pluviais de montante. Sem obras complementares, como drenagem e lançamento de entulho na forma de diques de proteção na cabeceira, o aterro poderá ser destruído pelas águas pluviais.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

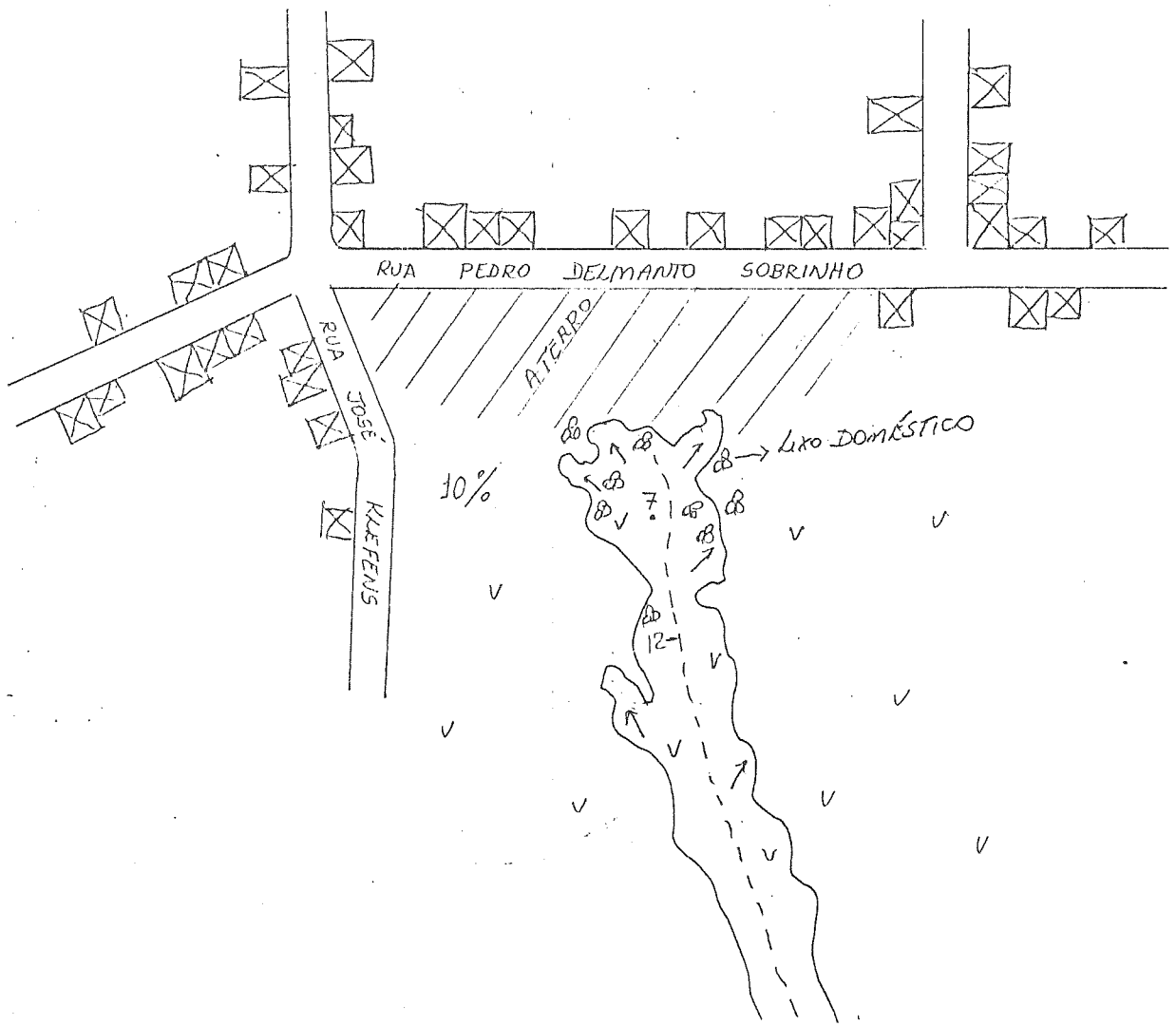
A rua Pedro Delmanto Sobrinho não apresenta sistema de drenagem que colete as águas pluviais das áreas de montante, o que provoca a contínua instabilidade de sua cabeceira, com possibilidade de evolução remontante com a destruição do aterro na cabeceira, principalmente nos pontos de maior atividade erosiva conforme indicado nos croquis. Nível médio de criticidade.

10. Recomendação para Recuperação

Para a estabilização e recuperação da erosão, recomendam-se:

- instalação de sistema de drenagem nas ruas Pedro Delmanto Sobrinho e rua José Klefens, retirando as águas pluviais da cabeceira da erosão;
- retaludamento e aterro com material terroso ou entulho.

BOÇOROCA DA BARROCA



legenda	10% - declividade	⊠ casa
⋯ material movediço	⊙ - profundidade	⊠ via pavimentada
⊠ substrato rochoso	10 - largura	⊠ via não pavimentada
⊙ surgância d'água	60° inclinação do talude	⊠ via férrea
--- drenagem	⊙ obra A, B, C....	⊠ trilha de gado
→ atividade	⊠ aterro	v v gramíneas
⊠ foto e nº	⊠ camalhão	⊠ arbustos

anexo 03
nº do cadastro
02



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome Boçoroca Jardim Peabiru		bairro/distrito Pq. Residencial Nazaré/Pq. Residencial Serra Negra		
acesso - Av. Vital Brasil - Av. Floriano Peixoto - Rua Tiradentes - Rua Exp. Almiro Bernardes - Rua Pedro Delmanto Sobrinho - Rod. Alcides Soares				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica ribeirão Lavapés/rio Tietê		geomorfologia 234 - Morrotes alongados e espigões		
geologia Km - Formação Marília JKSg - Formação Serra Geral		pedologia LVa7 - latossolo vermelho-amarelo textura argilosa em relevos movimentados TRe4 - terra roxa estruturada		
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m)	profund. média(m)	largura média(m)	volume(1000m ³)	
330	8	12	32	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha)	compr.rampa vertente(m)	decliv.(%) da vertente		
58	1.390	15%		
	da cabeceira: 1.060	da cabeceira: 12%		
5. Identificação da Ficha				
referências	coord.EO	criticidade	nº do cadastro	
Rel. IPT nº 29 004	763.350	média	03	
equipe	data	coord.NS	folha topográfica	anexos
José Luiz/Felício	17/10/94	7.468.850	Botucatu	1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

Boçoroca urbana.

Área a montante, ocupação urbana através de conjunto habitacional da COHAB e rodovia intermunicipal (Vitoriana).

As ruas do conjunto habitacional são asfaltadas, dotadas de galerias de águas pluviais.

Na cabeceira da boçoroca existe uma caixa de recepção de águas pluviais que conduz as águas para o interior da boçoroca, através de uma tubulação de 1,2m. de diâmetro.

Área lateral direita ocupada, com uma série de ruas perpendiculares ao eixo da boçoroca.

Área lateral esquerda parcialmente ocupada.

Existem vários pontos de lançamento de esgoto doméstico na boçoroca.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Apresenta atividade erosiva em todas as saídas de ruas perpendiculares à boçoroca (borda direita).

Boçoroca com entalhe em "V" devido à relativa resistência à erosão do solo (latossolo vermelho-escuro, argilo-arenoso).

Apresenta vários pontos de soleira rochosa (basalto).

Presença de inúmeras surgências d'água, o que torna a boçoroca após 30 metros iniciais um verdadeiro córrego, que sofre processo de reentalhamento.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Diques de terra e entulho para barrar o excedente de águas pluviais não captadas pelos bueiros localizados a montante da rodovia. Esse dique apresenta-se parcialmente rompido, provocando a formação de um sulco de erosão que pode comprometer a rodovia e o aterro da cabeceira da boçoroca. As águas pluviais da cabeceira coletada pelos sulcos são aduzidas para uma caixa e conduzidas para o interior da boçoroca através de uma tubulação de 1,2 m de diâmetro. A descarga dessas águas é realizada em uma soleira de concreto que está parcialmente comprometida por solapamento. Alguns pontos no interior da boçoroca estão vegetados.

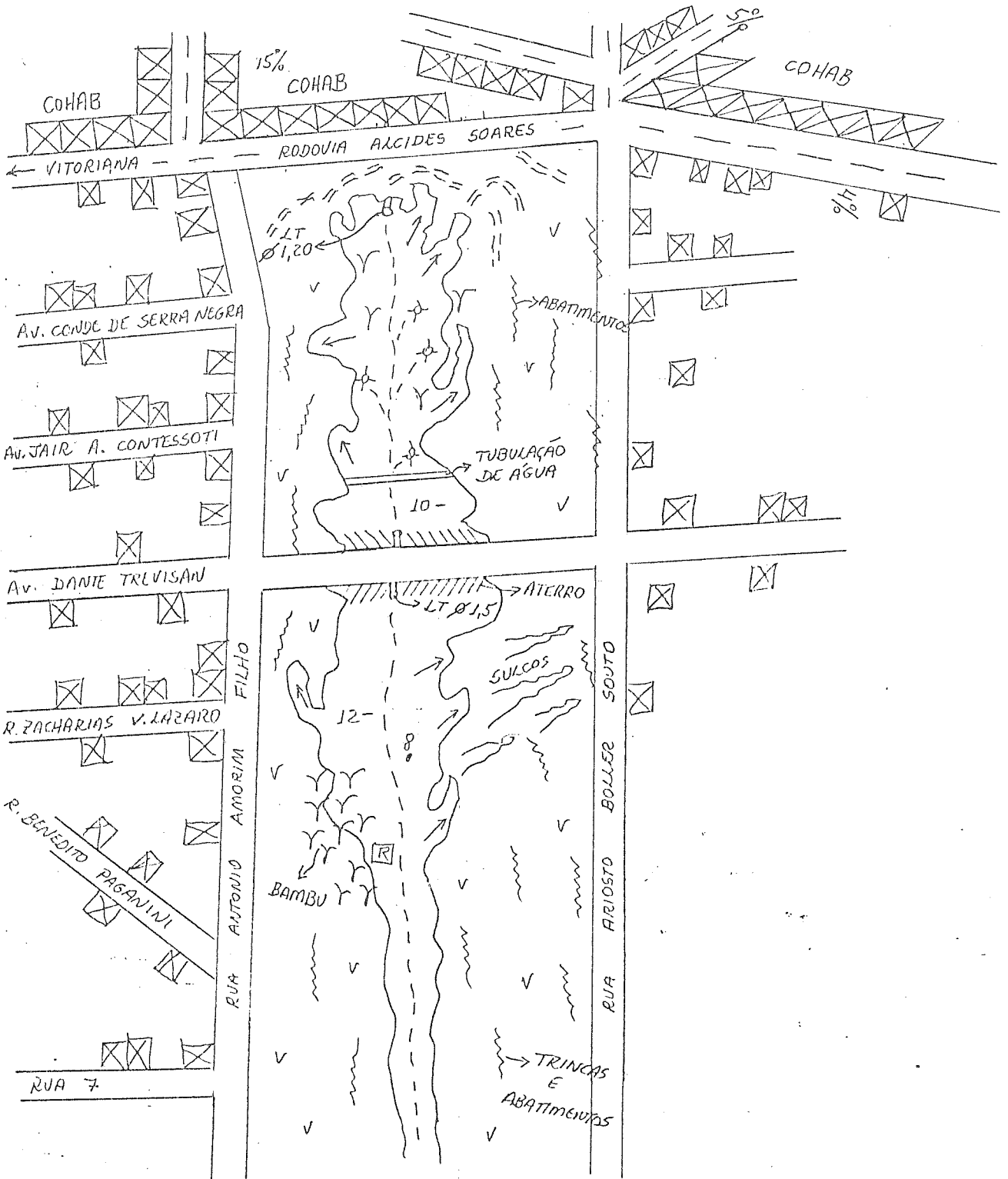
9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

Possibilidade de continuidade do processo erosivo nos pontos de atividade erosiva (saídas de ruas perpendiculares à boçoroca).
Nível médio de criticidade.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas**10. Recomendação para Recuperação**

Quanto à estabilidade, a boçoroca apresenta duas situações: a) na área de cabeceira - recomenda-se a instalação de um sistema de coleta de águas pluviais, dimensionado para captar todo o volume aduzido no local, evitando que o excedente de águas pluviais possa formar novos focos erosivos. No interior da boçoroca é necessário um sistema de dissipação (do tipo escada hidráulica e bacia de amortecimento) que evite o colapso das tubulações e conseqüente processo retrogressivo da erosão; b) nas bordas laterais - é necessário dotar as ruas terminais à boçoroca de sistema de coleta de águas pluviais, produzindo-as através de emissário paralelo à boçoroca. Essas águas devem ser lançadas em local adequado, com terminais dotados de dissipadores. Recomenda-se não permitir ocupação urbana em uma faixa de 30 metros da borda da boçoroca.

BOÇOROCA JARDIM PEABIRU



legenda	10% - declividade	☒ casa
⋯ material movediço	⊙ - profundidade	▬ via pavimentada
Ⓜ substrato rochoso	10 - largura	▬▬ via não pavimentada
⊙ surgência d'água	50° inclinação do talude	++++ via férrea
----- drenagem	Ⓐ obra A, B, C	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
◁ foto nº	==== camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
03



Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome boçoroca do Parque Municipal	bairro/distrito Pq. Residencial Primavera			
acesso - Av. Dep. Dante Delmanto - Av. Leonardo Vilas Boas - Av. Camilo Mazoni				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica ribeirão Lavapés/rio Tietê	geomorfologia 234-morrotes alongados e espigões			
geologia Km - Formação Marília JKSg - Formação Serra Geral	pedologia LVA7 - latossolo vermelho-amarelo textura argilosa em relevos movimentados TRe4 - terra roxa estruturada			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m) 280	profund. média(m) 8	largura média(m) 17	volume(1000m ³) 38	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha) 11	compr.rampa vertente(m) da cabeceira: 1.040 130	decliv.(%)da vertente da cabeceira: 10% 15%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel IPT nº 29 004	coord.EO 762.680	criticidade alta	nº do cadastro 04	
equipe José Luiz/Felício	data 17/10/94	coord.NS 7.469.980	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

Boçoroca localizada em área institucional de loteamento. A montante, loteamento com média densidade de ocupação. As ruas são asfaltadas, e não dotadas de rede de galeria de águas pluviais.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Intensa atividade erosiva na cabeceira da boçoroca, com processo de evolução remontante, através de escorregamentos provocados pelo descalçamento da base do talude (ação combinada de águas superficiais e subterrâneas). Outros focos ativos em pontos de confluência de ruas perpendiculares à boçoroca estão induzindo a concentração de águas pluviais, formando novos ramos.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Lançamento de troncos de árvores, entulho e restos de construção na cabeceira da boçoroca. Construção de um dique de entulho na rua Pedro Delmanto.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

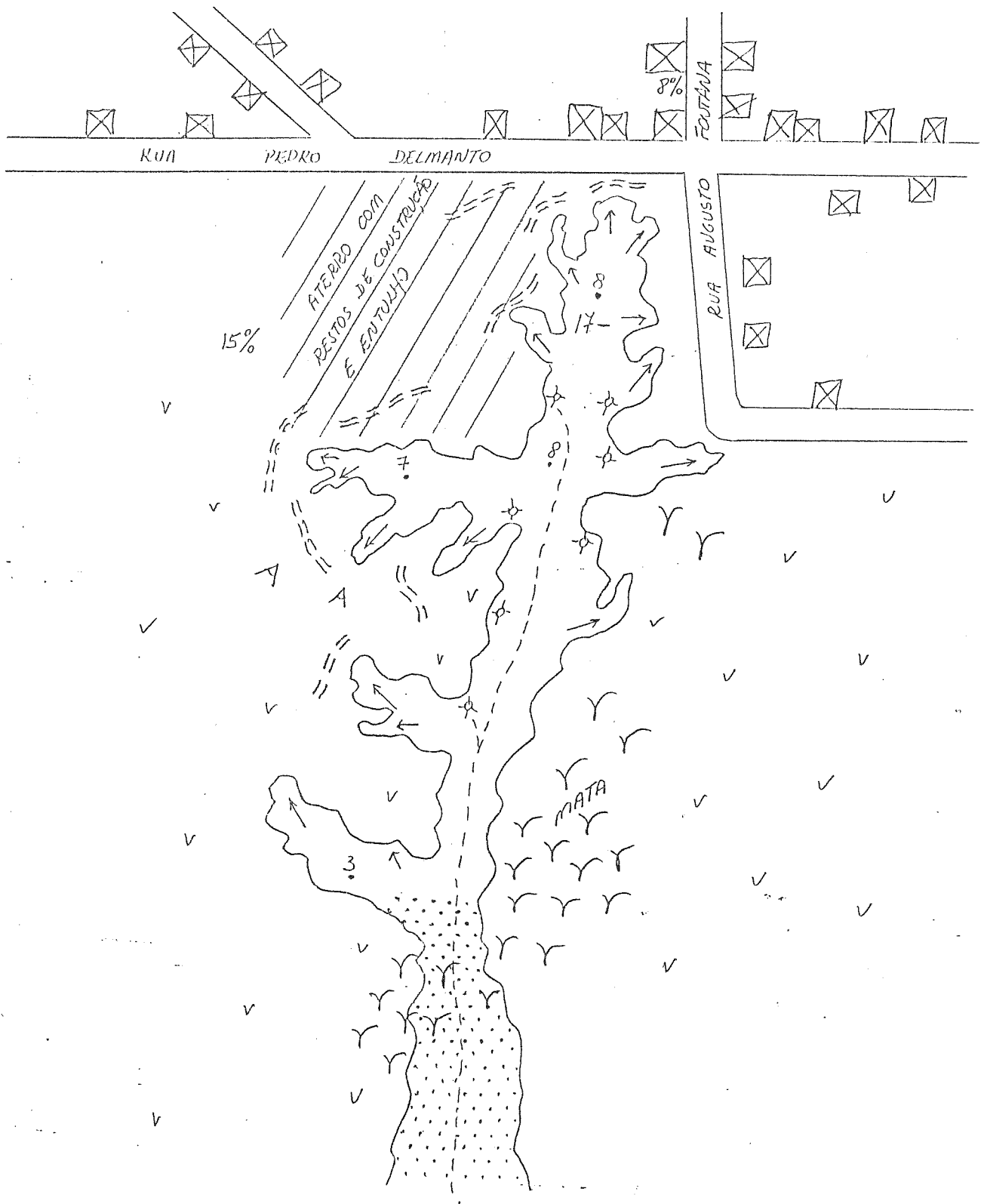
A continuidade do processo de evolução remontante da boçoroca acarretará a destruição da rua Pedro Delmanto e outros equipamentos urbanos, bem como a rede de energia e esgoto. Nível de criticidade alto.

10. Recomendação para Recuperação

Para a estabilização do local, recomendam-se os seguintes procedimentos:

- a) implantação da rede de drenagem do loteamento, desviando as águas pluviais da cabeceira da erosão (pode ser pela rua Augusto Fontana), conduzindo-as novamente na boçoroca através de estruturas adequadas de dissipação;
- b) retaludamento da cabeceira e taludes laterais em uma extensão de 50 metros a jusante da cabeceira atual, dotando-as de proteção através de cobertura vegetal e drenagem.

BOÇOROCA DO PARQUE RESIDENCIAL PRIMAVERA



legenda	10% - declividade	☒ casa
⋯ material movediço	⊙ - profundidade	== via pavimentada
☒ substrato rochoso	10 - largura	=== via não pavimentada
⊙ surgência d'água	60° inclinação do talude	+++ via férrea
--- drenagem	Ⓐ obra A, B, C,	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
← galo - nº	==== comalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
04



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome Boçoroca Jardim Paraíso II	bairro/distrito Jardim Paraíso II			
acesso - Av. Dep. Dante Delmanto - Av. Leonardo Vilas Boas - Av. Camilo Mazoni - Rua Lourenço Carmelo - Rua João de Oliveira				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica ribeirão Lavapés/rio Tietê	geomorfologia 234 - morrotes alongados e espigões			
geologia Km - Formação Marília	pedologia LVa7 - latossolo vermelho-amarelo textura média			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m) 320	profund.média(m) 3	largura média(m) 9	volume(1000m ³) 9	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha) 49	compr.rampa vertente(m) da cabeceira: 970 650	decliv.(%) da vertente da cabeceira: 5% 3%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 762.100	criticidade média	nº do cadastro 05	
equipe José Luiz/Felício	data 17/10/94	coord.NS 7.470.460	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas**6. Interação da Erosão com a Área Urbana**

Boçoroca periurbana situada em área institucional de loteamento. A montante ruas parcialmente asfaltadas com rede de galerias de águas pluviais formadas na cabeceira da erosão, sem nenhuma estrutura de dissipação, que provocou a formação da erosão, colocando em risco a infra-estrutura do loteamento, como a rede de água, esgoto e a de drenagem, já parcialmente destruída.

7. Dinâmica - Fenomenologia

O local é cabeceira de drenagem de 1ª. ordem, e evolui de forma remontante pela concentração de águas pluviais. Na porção de maior atividade erosiva, a erosão comporta-se como uma ravina (cerca de 70 metros). A jusante inúmeros pontos de surgências d'água, com a perenização de um pequeno córrego no interior da erosão.

8. Medidas de Combate - Desempenho

A prefeitura construiu de forma precária o aterro na porção de montante através do lançamento de entulho, em alguns pontos, para evitar a progressão de inúmeros pontos de atividade erosiva existentes.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

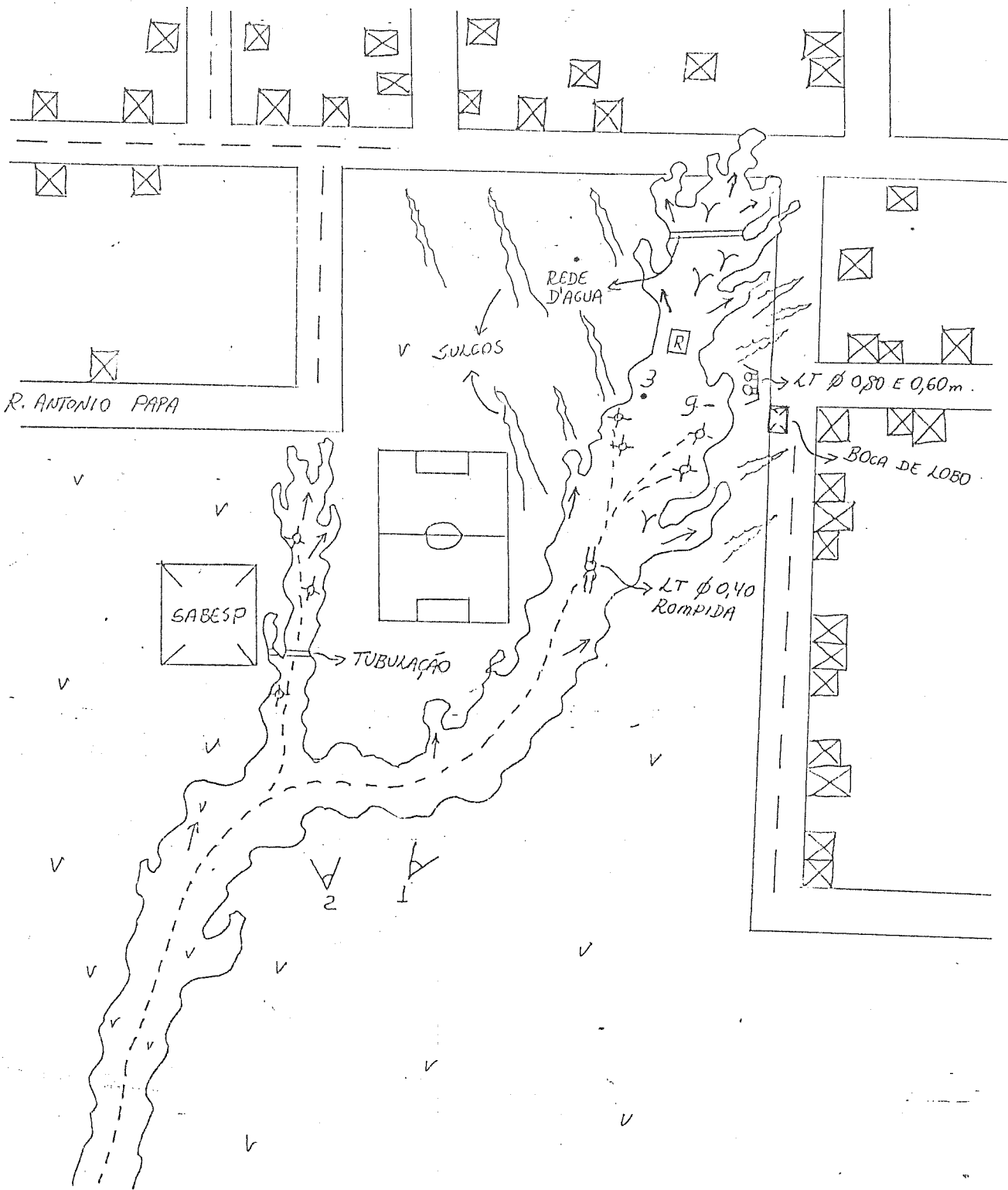
Possibilidade de evolução remontante da cabeceira da boçoroca no ponto onde são lançadas as águas pluviais da rua e do ramo ativo da rua Antonio Papa, próximo à estação de tratamento de esgoto da Sabesp.

10. Recomendação para Recuperação

Para a recuperação e estabilização da erosão, é necessária a instalação das seguintes obras:

- a) melhoria do sistema de drenagem, com a instalação de sistema de dissipação na saída da tubulação;
- b) retaludamento e reaterro da boçoroca.

BOCOROCA PARQUE RESIDENCIAL PRIMAVERA



legenda	10% - declividade	⊠ casa
⋯ material movediço	5 - profundidade	≡≡≡ via pavimentada
▣ substrato rochoso	10 - largura	≡≡≡ via não pavimentada
⊙ surgência d'água	60° inclinação do talude	++++ via férrea
----- drenagem	Ⓐ obra A, B, C,	~~~~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
◁ foto e nº	===== camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
05



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome Boçoroca Nova Botucatu	bairro/distrito Vila Nova Botucatu			
acesso - Av. Dep. Dante Delmanto - Av. Leonardo Vilas Boas - Rua Rodrigues Cesar				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica córrego São Caetano - ribeirão Fundo - rio Araquá - rio Tietê	geomorfologia 234 - morrotes alongados e espigões			
geologia Km - Formação Marília	pedologia LVa7 - latossolo vermelho-amarelo textura argilosa em relevos movimentados			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m) 290	profund. média(m) 4	largura média(m) 8	volume(1000m ³) 9	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha) 13	compr.rampa vertente(m) da cabeceira: 490 180	decliv.(%) da vertente da cabeceira: 4% 5%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 761.210	criticidade média	nº do cadastro 06	
equipe José Luiz/Felício	data 17/10/94	coord.NS 7.468.970	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas**6. Interação da Erosão com a Área Urbana**

A montante e área lateral esquerda, área urbanizada com ruas asfaltadas sem coletores de águas pluviais. Área lateral direita, terreno com plantação de café.

A jusante, pastagens e mata galeria, a montante, próximo à drenagem definida pelo córrego São Caetano, é encontrado um ramo bastante ativo, provocado pela concentração das águas pluviais do loteamento.

As águas pluviais são captadas na cabeceira da boçoroca através de um tubo de diâmetro 0,80 m e lançadas a jusante. Existe projeto da Prefeitura de controle da boçoroca e recuperação da obra.

7. Dinâmica - Fenomenologia

O local é ponto de concentração de águas pluviais de uma grande área, o que provocou a formação da boçoroca, apesar da característica do solo de textura média/argilosa. A inconsistência do aterro na cabeceira parece ter relação com a rachadura de paredes de inúmeras moradias.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Várias tentativas de aterramento da cabeceira da boçoroca. Atualmente o aterro cobre uma extensão de 50 metros. Foi instalada uma caixa de recepção que capta parte das águas pluviais provenientes de montante.

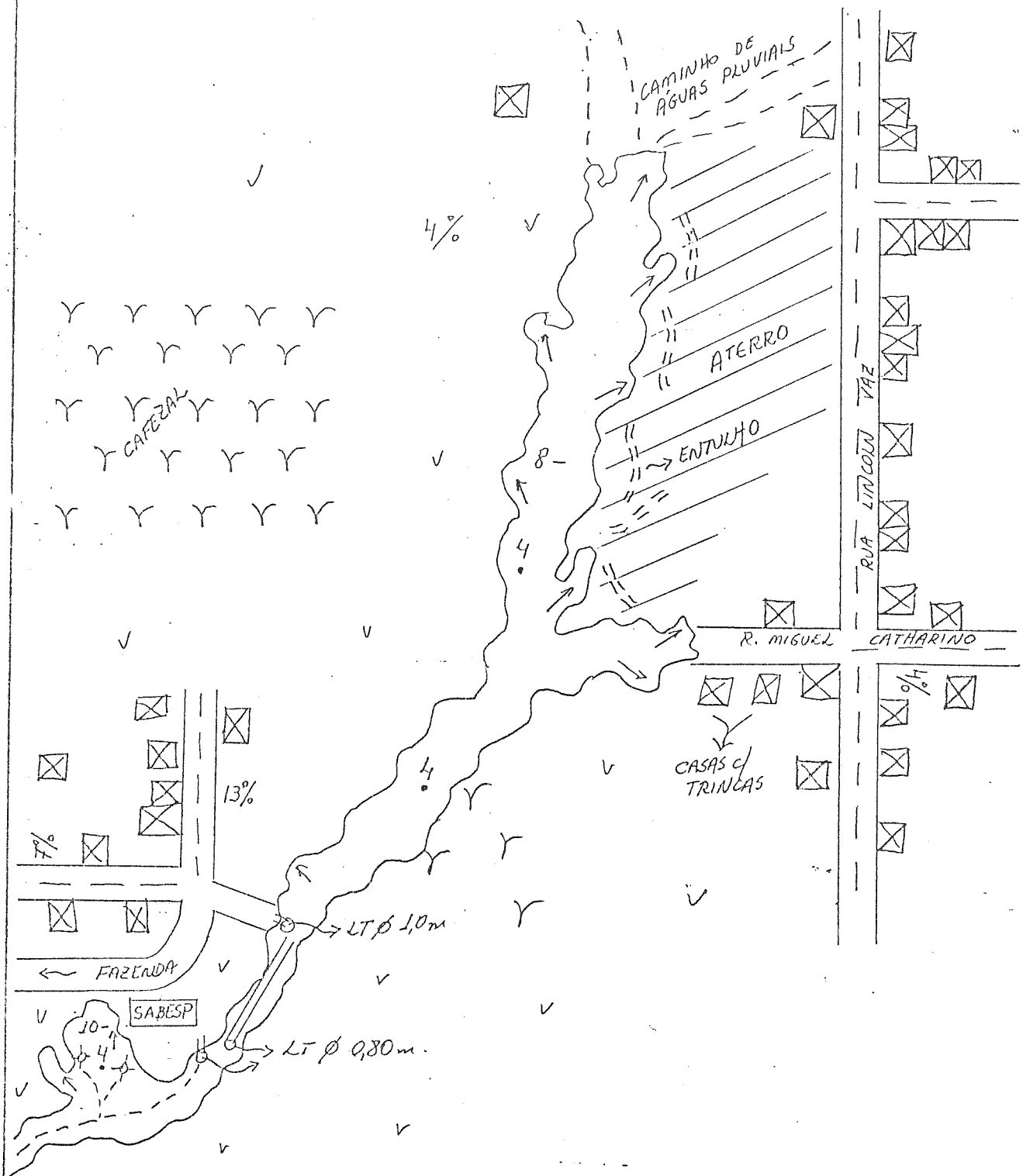
9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

Possibilidade de reativação da porção do aterro que não apresenta sistema de drenagem.

10. Recomendação para Recuperação

Segundo informações da prefeitura municipal, existe um projeto de drenagem para toda a área de montante de todo o sistema de dissipação, o que pode resolver o problema.
Nível de criticidade médio.

BOÇOROCA NOVA BOTUCATU



legenda	10% - declividade	☒ casa
⋯ material movediço	• - profundidade	▬▬▬ via pavimentada
☒ substrato rochoso	10 - largura	▬▬▬▬ via não pavimentada
⊙ surgência d'água	60° inclinação do talude	++++ via férrea
----- drenagem	Ⓐ obra A, B, C....	~~~~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
← foto e nº	===== comalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
06

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP			
Ficha de Cadastro de Erosão			
1. Identificação e localização da Erosão			
nome Boçoroca da rua Silvestre Bartoli		bairro/distrito Jardim Continental/Vila Paulista	
acesso - Av. Dep. Dante Delmanto - Rua Gregório Pedro Garcia - Rua Silvestre Bartoli			
2. Dados Regionais			
bacia hidrográfica córrego São Caetano/ribeirão Fundo/rio Tietê		geomorfologia 234 - morrotes alongados e espigões	
geologia Km - Formação Marília		pedologia LVa7 - latossolo vermelho-amarelo textura argilosa em relevos movimentados TRe4 - terra roxa estruturada	
3. Dados Geométricos da Boçoroca			
comprimento(m)	profund. média(m)	largura média(m)	volume(1000m ³)
215	3	4	3
4. Características da Área de Contribuição			
área de contrib.(ha)	compr.rampa vertente(m)	decliv.(%) da vertente	
11	620	3%	
	da cabeceira: 350	da cabeceira: 5%	
5. Identificação da Ficha			
referências	coord.EO	criticidade	nº do cadastro
Rel. IPT nº 29 004	760.470	baixa	07
equipe	data	coord.NS	folha topográfica
José Luiz/Felício	18/10/94	7.469.030	Botucatu
			anexos
			1/3

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

Ravina localizada em terreno desocupado a jusante de área densamente urbanizada. As ruas, parcialmente asfaltadas, não são dotadas de galeria. A ravina foi formada pela concentração de águas pluviais de área urbanizada a montante, que reduz grande volume de água para o local.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Apresenta grande atividade erosiva, com paredes instabilizadas por escorregamentos em toda a extensão da cabeceira. As características do solo (argilo-arenoso, de pequena espessura) contribuem decisivamente para o pequeno porte da erosão, apesar do grande volume de águas pluviais aduzidas ao local.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Parte da cabeceira da erosão até a rua Silvestre Bartoli foi aterrada. Existe projeto de instalação de rede de galeria em toda a bacia a montante, conduzindo as águas pluviais para o final da rua Silvestre Bartoli. O projeto contempla além da rede de galeria, a implantação de uma estrutura terminal de dissipação (escada hidráulica).

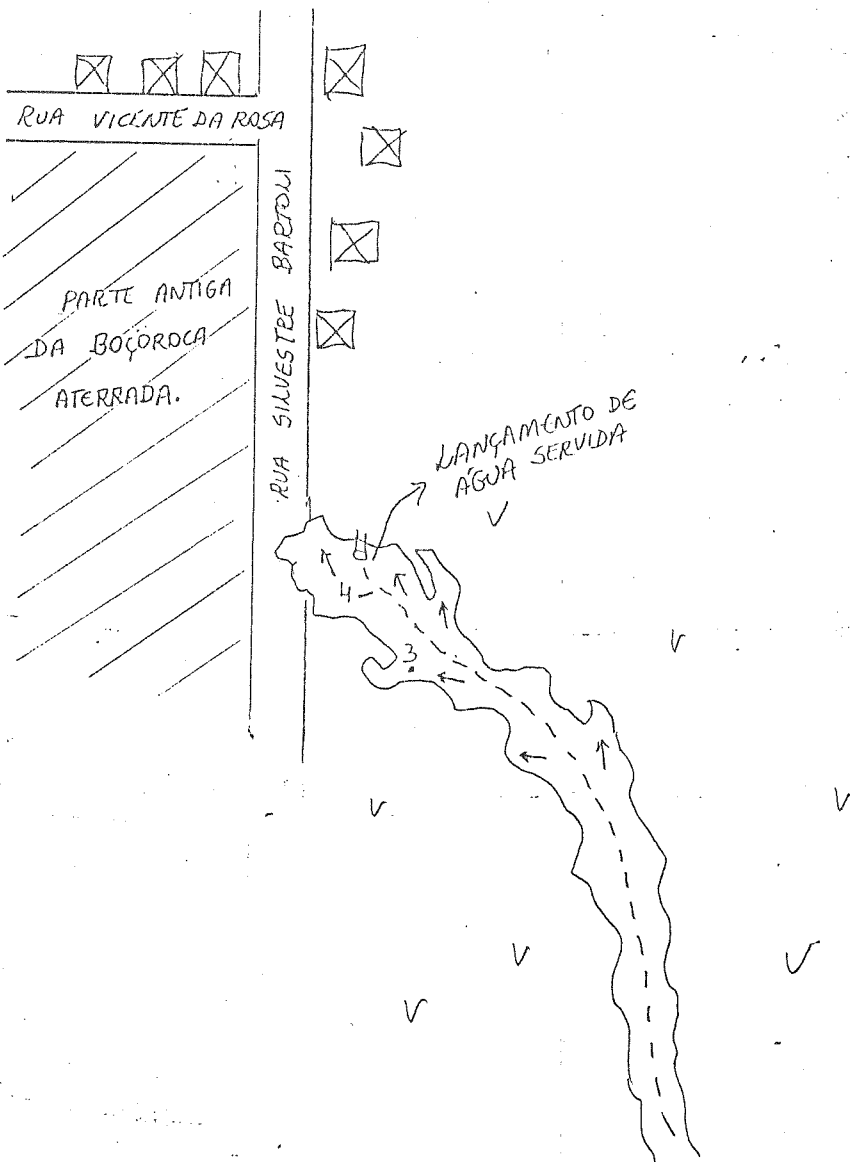
9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

A erosão está praticamente estabilizada, com nível médio de criticidade.

10. Recomendação para Recuperação

As obras de drenagem previstas para o local podem resolver e controlar a ravina, eliminando o problema erosivo.

BOCOROCA DA RUA SILVESTRE BARTOLI



legenda	10% - declividade	⊠ casa
⋯ material movediço	⊙ - profundidade	==== via pavimentada
⊠ substrato rochoso	10 - largura	==== via não pavimentada
⊙ surgância d'água	60° inclinação do talude	++++ via férrea
----- drenagem	Ⓐ obra A, B, C....	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
△ foto e nº	----- camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
07



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome boçoroca da Caio	bairro/distrito Rod. Mal. Rondon/Indústrias Caio			
acesso - Rodovia Marechal Rondon (Km 252 a 253)				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica córrego Antártica/ribeirão Lavapés/rio Tiete	geomorfologia 213 - colinas médias			
geologia Km - Formação Marília	pedologia Lva7 -latossolo vermelho-amarelo textura média			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m) 490	profund. média(m) 6	largura média(m) 15	volume(1000m ³) 44	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha) 171	compr.rampa vertente(m) da cabeceira: 1.650 1.150	decliv.(%) da vertente da cabeceira: 12% 15%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 759.880	criticidade alta	nº do cadastro 10	
equipe José Luiz/Felício	data 18/10/94	coord.NS 7.467.470	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

Boçoroca urbana. A montante, Rodovia Marechal Rondon e a Indústria Caio; área lateral direita, ferrovia e área lateral esquerda sem ocupação.

O local é um anfiteatro com duas cabeceiras de drenagens onde foram lançadas as águas pluviais da rodovia e da ferrovia, provocando a formação das erosões.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Atividade erosiva em vários ramos da erosão com processo de erosão remontante, notando-se vários abatimentos laterais, pelo processo de "piping" que provoca o descalçamento dos taludes.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Nenhuma medida de controle foi adotada.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

A boçoroca está em franco processo de evolução, com vários ramos e sulcos próximo ao acostamento da rodovia (cerca de 4 metros em média). O problema é agravado pelo lançamento das águas pluviais da estrada e de toda a área de montante (Indústria Caio), até mesmo com água servida da indústria, diretamente em vários ramos, através de linhas de tubos que passam sob a rodovia, não dotadas de estruturas de dissipação em seus pontos terminais.

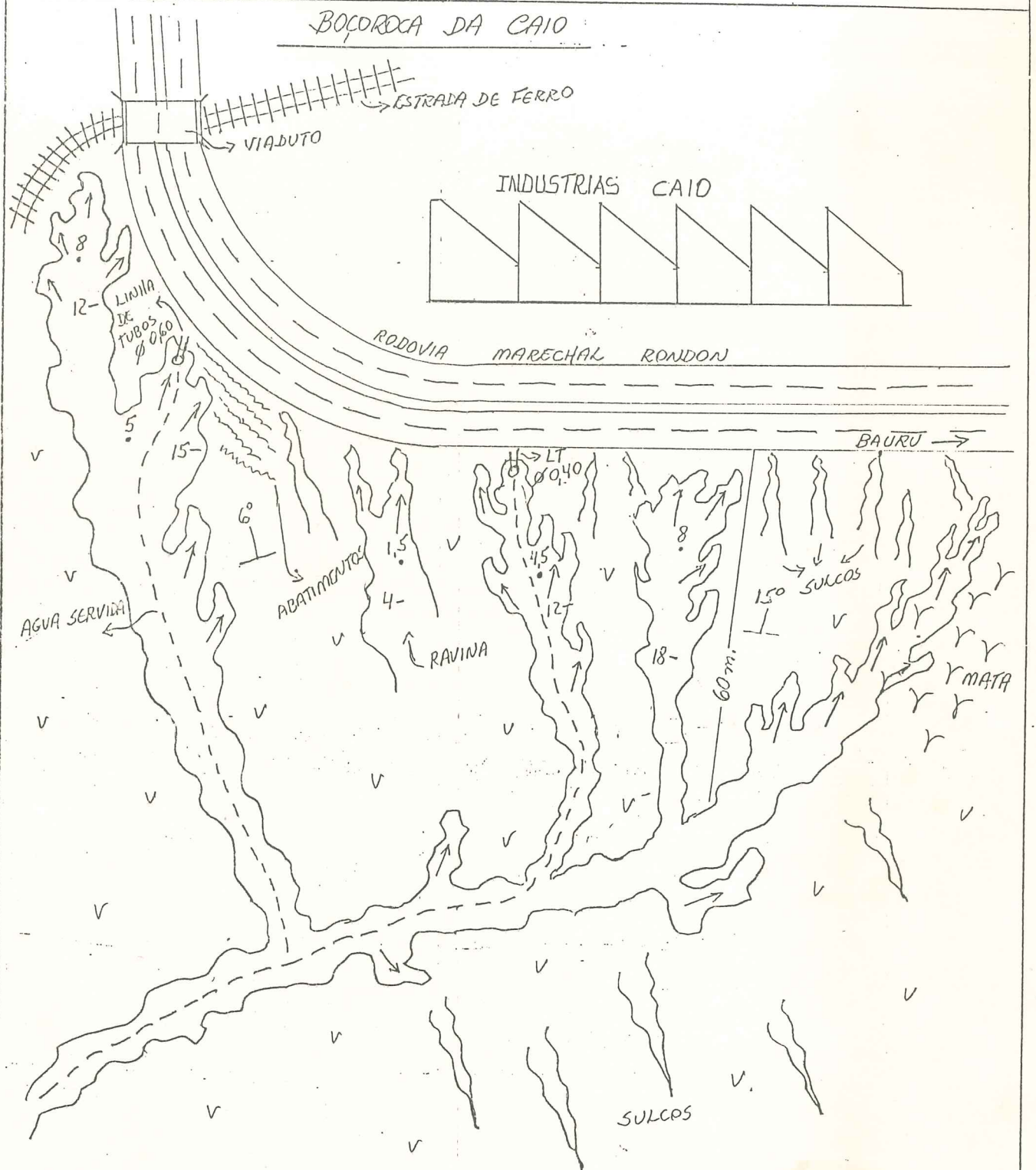
Um ramo da erosão, também bastante ativo, poderá comprometer a ferrovia que passa próximo (cerca de 10 metros).

Nível de criticidade alto.

10. Recomendação para Recuperação

A erosão já coloca em risco iminente o aterro da Rodovia Marechal Rondon e a ferrovia.

É necessário, em caráter de urgência, elaborar um projeto global de drenagem e retaludamento dos locais afetados pelos dois órgãos responsáveis (DER e Fepasa).



legenda	10% - declividade	☒ casa
⋯ material movediço	6 - profundidade	== via pavimentada
Ⓜ substrato rochoso	10 - largura	≡ via não pavimentada
⊙ surgência d'água	60° inclinação do talude	++++ via férrea
--- drenagem	Ⓐ obra A, B, C, ...	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
△ foto e nº	----- camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
10



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome boçoroca da Ceagesp	bairro/distrito Jardim São José/Rubião Júnior			
acesso - Distrito de Rubião Júnior - Av. Bento Lopes - Rua Jáiro Zucari				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica ribeirão da Serra D'Água/rio Pardo/rio Paranapanema	geomorfologia 213 - colinas médias			
geologia Km - Formação Marília	pedologia LVa7 - lotossolo vermelho-amarelo textura argilosa em relevos movimentados			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m) 140	profund. média(m) 2,50	largura média(m) 8	volume(1000m ³) 3	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha) 5	compr.rampa vertente(m) da cabeceira: 240 60	decliv.(%) da vertente da cabeceira: 2% 3%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 756.930	criticidade média	nº do cadastro 11	
equipe José Luiz/Felicio	data 18/10/94	coord.NS 7.465.480	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas**6. Interação da Erosão com a Área Urbana**

Boçoroca localizada em terreno baldio, situada a jusante do depósito da Ceagesp.
As ruas situadas no entorno da boçoroca não são asfaltadas, mas apresentam rede de galerias de águas pluviais.
A erosão parece ser antiga e já atingiu a estrada que foi reconstruída com aterro.
Existência de moradia localizada a 20 metros do talude da rodovia.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Atividade erosiva na cabeceira com a perda de 20 metros de linha de tubos, reconstruída recentemente.
Apresenta poucas surgências d'água.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Um ramo antigo da erosão e a cabeceira principal foram aterrados com a instalação de linhas de tubo, que lançam a água no interior da ravina sem sistema de dissipação.

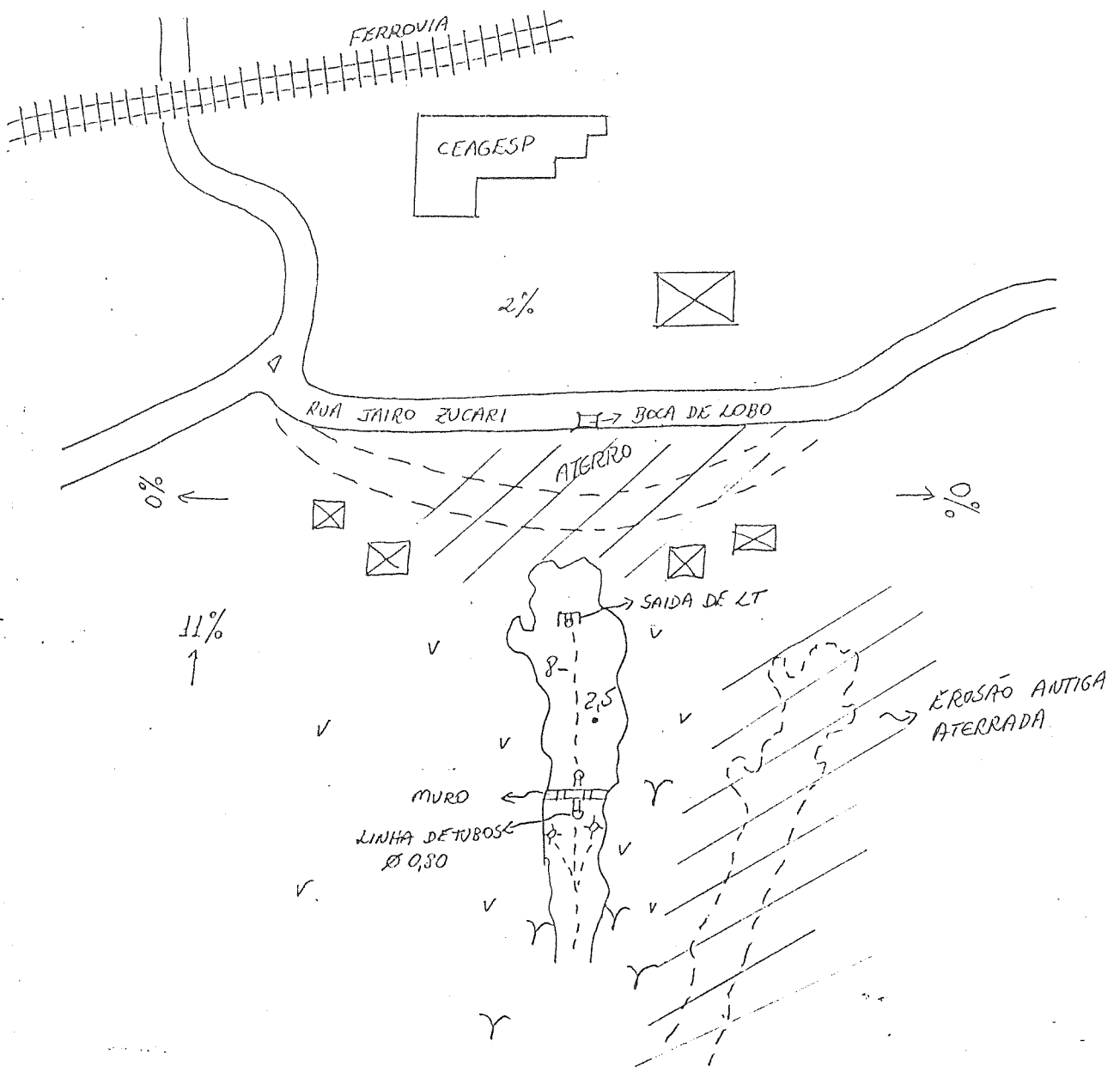
9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

A não-execução de obras de estabilização no local acarretará a destruição da rua pela possibilidade de reativação da erosão.
Nível médio de criticidade.

10. Recomendação para Recuperação

Recomenda-se recompor o aterro das ruas e estender a tubulação até o antigo muro de saída (muro de pedra com bueiro).

BOÇOROCA DA CEAGESP



OBS: ESTÁ PREVISTO A CONSTRUÇÃO DE RUA NO LOCAL DA BOÇOROCA.

legenda	10% - declividade	☒ casa	anexo 03
⋯ material movediço	8 - profundidade	▬▬▬ via pavimentada	
☒ substrato rochoso	10 - largura	▬▬▬▬ via não pavimentada	nº do cadastro
⊕ surgência d'água	60° inclinação do talude	++++ via férrea	
----- drenagem	Ⓐ obra A, B, C....	~~~~ trilha de gado	11
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas	
← foto e nº	===== camalhão	Y Y arbustos	



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome boçoroca da AABB	bairro/distrito Rubião Júnior/Jardim Nossa Senhora das Graças/Jardim Botucatu			
acesso - Rubião Júnior - Av. Bento Lopes - Rua Jairo Zucari - Estrada Serra D'Água				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica ribeirão das Bicas/rio Pardo/rio Paranapanema	geomorfologia 213 - colinas médias			
geologia Km - Formação Marília	pedologia LVa7 - latossolo vermelho- amarelo textura argilosa em relevos movimentados			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m)	profund. média(m)	largura média(m)	volume(1000m ³)	
260	12	36	112	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha)	compr.rampa vertente(m)	decliv.(%) da vertente		
13	460	4%		
	da cabeceira: 200	da cabeceira: 2%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 756.550	criticidade média	nº do cadastro 12	
equipe	data	coord.NS	folha topográfica	anexos
José Luiz/Felício	18/10/94	7.465.120	Botucatu	1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

Boçoroca periurbana em cabeceira natural de drenagem, com vários ramos laterais, em área sem ocupação. Os ramos situados à direita da boçoroca estão praticamente em área rural, apresentando somente a estrada Serra D'Água como fator de ocupação, que pode ser afetado pela erosão.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Alguns ramos localizados à esquerda da boçoroca estão em processo de evolução mais lento devido à presença de árvores e eucaliptos. Os ramos localizados à direita e a cabeceira da boçoroca apresentam atividade erosiva mais intensa devido à ação da água subterrânea (presença de inúmeras surgências d'água).

8. Medidas de Combate - Desempenho

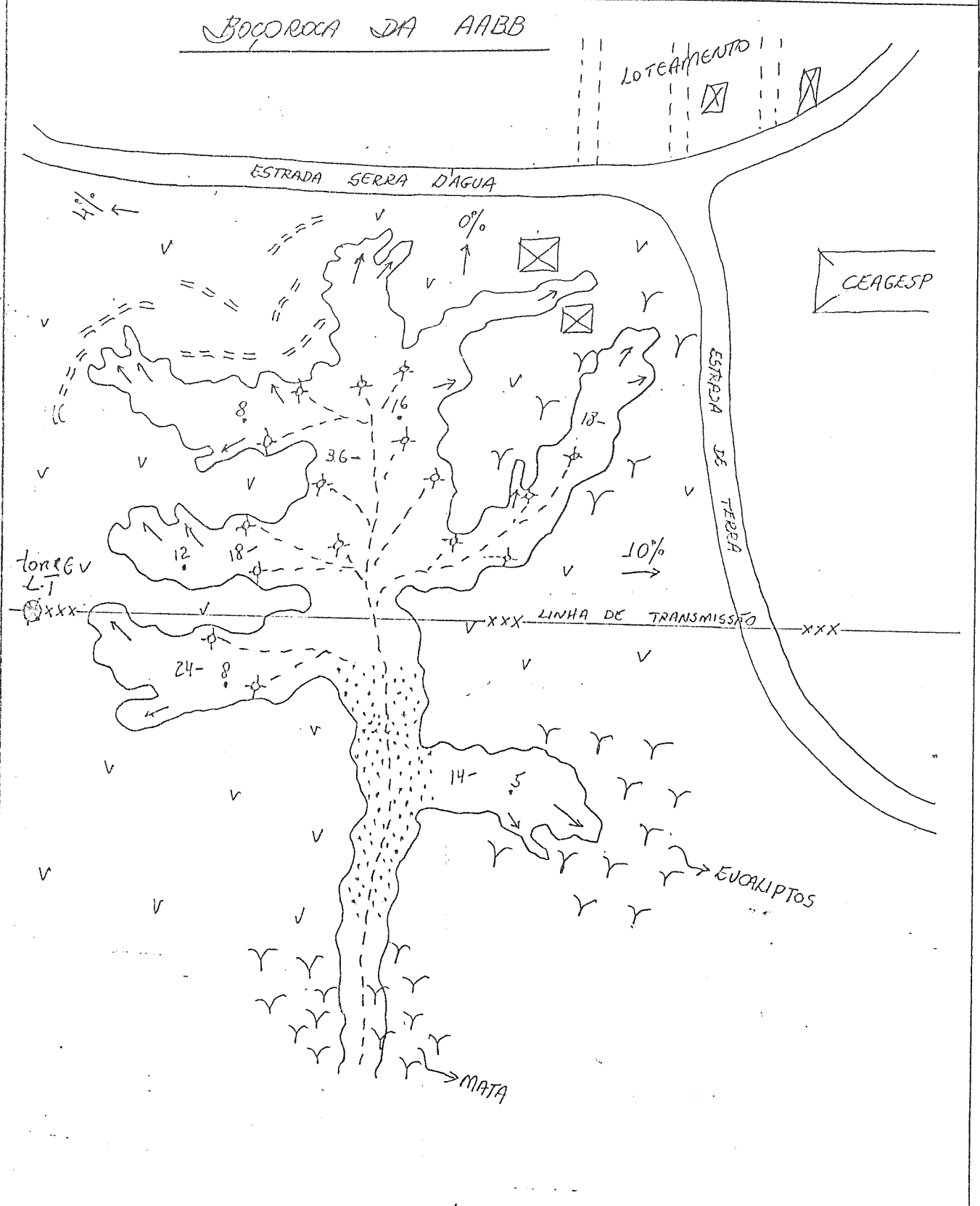
Somente alguns camalhões foram construídos na cabeceira da boçoroca, porém com vários rompimentos, resultando em pouca eficiência no controle da erosão.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

O loteamento Jardim Nova Botucatu, situado a montante da cabeceira da boçoroca, pode induzir à formação de novos ramos ativos, principalmente nas porções terminais das ruas perpendiculares ao eixo da boçoroca.
Nível médio de criticidade.

10. Recomendação para Recuperação

Recomenda-se captar e desviar as águas pluviais da boçoroca, em locais estáveis, com estruturas de dissipação adequadas. Nas áreas laterais, a instalação de terraços de retenção e infiltração das águas pluviais na encosta, e o retaludamento com proteção superficial dos taludes podem ser suficientes para estabilizar a boçoroca.



legenda	10% - declividade	☒ casa
⋯ material movediço	⊙ - profundidade	==== via pavimentada
Ⓜ substrato rochoso	10 - largura	==== via não pavimentada
⊙ surgência d'água	60° inclinação do talude	++++ via férrea
----- drenagem	Ⓐ obra A, B, C....	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
< foto nº	===== camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
12



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome boçoroca da Fepasa	bairro/distrito Rubião Junior/Jardim Botucatu Jardim Bons Ares			
acesso - Rubião Júnior - Av. Bento Lopes - Av. Botucatu (Jardim Botucatu)				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica ribeirão das Bicas/rio Pardo/ rio Tietê	geomorfologia 213 - colinas médias			
geologia Km - Formação Marília	pedologia LVa7 - latossolo vermelho- amarelo, textura média			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m)	profund. média(m)	largura média(m)	volume(1000m ³)	
330	8	28	74	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha)	compr.rampa vertente(m)	decliv.(%) da vertente		
15	950	5%		
	da cabeceira: 320	da cabeceira: 4%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel IPT nº 29 004	coord.EO 757.800	criticidade média	nº do cadastro 14	
equipe José Luiz/Felício	data 19/10/94	coord.NS 7.464.650	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas**6. Interação da Erosão com a Área Urbana**

Antiga erosão localizada no limite urbano do Distrito de Rubião Júnior com a área rural, próximo a loteamento com baixa densidade de ocupação, formada pela concentração de águas pluviais da ferrovia.

7. Dinâmica - Fenomenologia

A cabeceira da erosão encontra-se em aterro da ferrovia, e muito próxima do seu leito da mesma.
As bordas da erosão apresentam certa instabilidade pela falta de vegetação, inexistente devido à queimada recente. O fundo da erosão é formado por um brejo (assoreamento e surgências d'água).

8. Medidas de Combate - Desempenho

A cabeceira da boçoroca foi estabilizada através da instalação de sistema de drenagem na estrada de terra, constituído por canaletas de concreto que conduzem as águas para o interior da boçoroca através de estrutura de dissipação, do tipo escada hidráulica.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

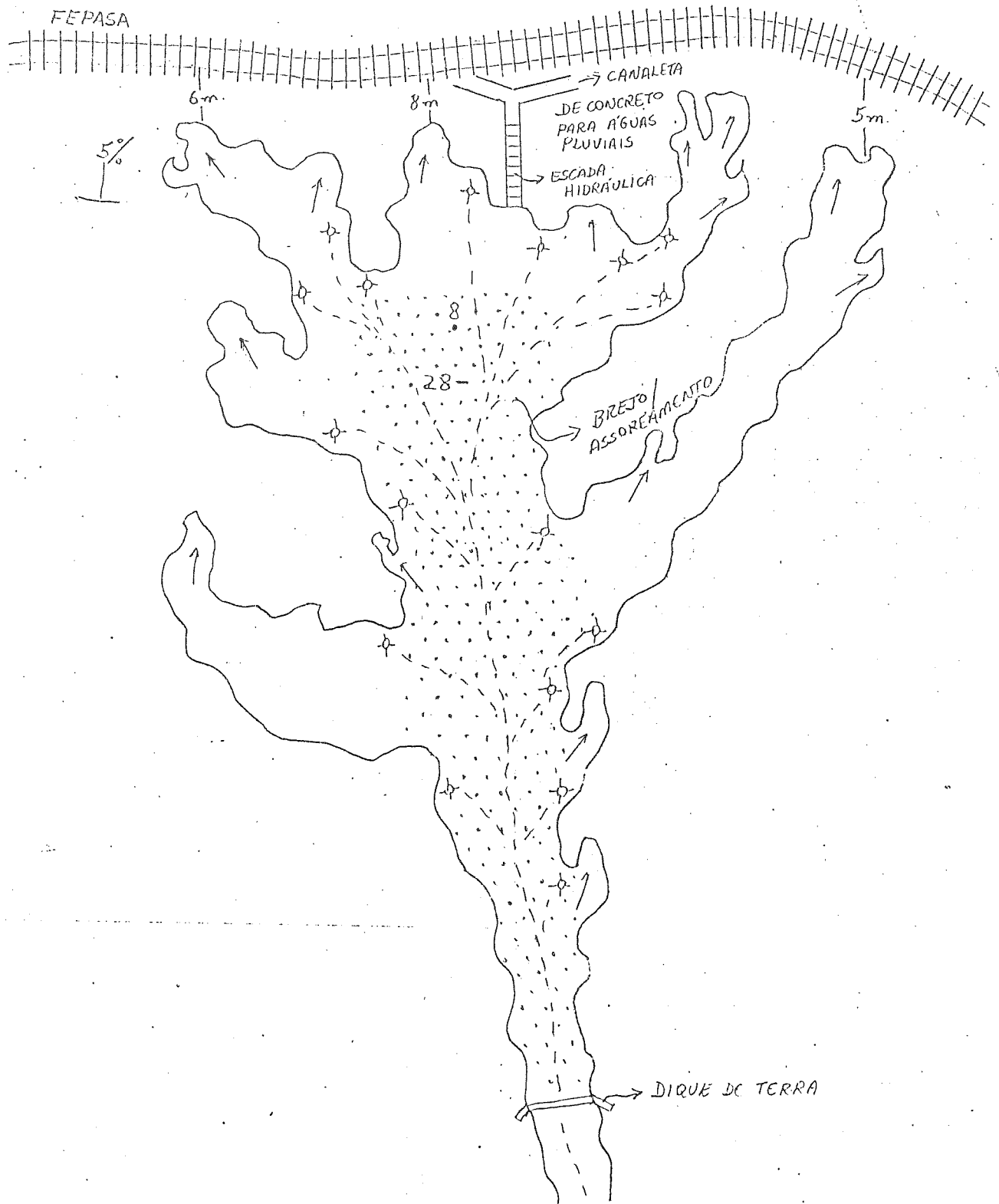
Apesar de aparentemente estável, a erosão tende a evoluir lateralmente pela ação das águas subterrâneas que brotam nos pés dos taludes laterais que criaram novos ramos laterais.
Nível médio de criticidade.

10. Recomendação para Recuperação

Para a recuperação e estabilização da boçoroca, recomendam-se:

- a) melhoria do sistema de drenagem da ferrovia, com a coleta das águas pluviais lançadas nos ramos;
- b) retaludamento da cabeceira e dos ramos laterais;
- c) extensão do sistema de drenagem, a partir do ponto atual de lançamento, dotado de drenos subterrâneos.

BOÇOROCA DA FEPASA (RUBIÃO JUNIOR)



legenda	10% - declividade	☒ caso
⋯ material movediço	⊙ - profundidade	≡≡≡ via pavimentada
Ⓚ substrato rochoso	10 - largura	≡≡≡ via não pavimentada
⊙ surgência d'água	60° inclinação do talude	++++ via férrea
----- drenagem	Ⓐ obra A, B, C....	~~~~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
< foto e nº	==== camalhão	Y Y arbustos

anexo 03

nº do cadastro

14

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP			
Ficha de Cadastro de Erosão			
1. Identificação e localização da Erosão			
nome boçoroca Bons Ares	bairro/distrito Rubião Júnior/Jardim Bons Ares		
acesso - Rubião Júnior - Av. Bento Lopes - Rua Atílio Borgatto - Rua Bons Ares			
2. Dados Regionais			
bacia hidrográfica ribeirão das Bicas/rio Pardo/ rio Tietê	geomorfologia 213 - colinas médias		
geologia Km - Formação Marília	pedologia LVa7 - latossolo vermelho- amarelo textura média		
3. Dados Geométricos da Boçoroca			
comprimento(m)	profund. média(m)	largura média(m)	volume(1000m ³)
390	8	20	62
4. Características da Área de Contribuição			
área de contrib.(ha)	compr.rampa vertente(m)	decliv.(%) da vertente	
27	da cabeceira: 920	5%	
	530	da cabeceira: 4%	
5. Identificação da Ficha			
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 758.350	criticidade média	nº do cadastro 15
equipe José Luiz/Felício	data 19/10/94	coord.NS 7.464.540	folha topográfica Botucatu
			anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

Anfiteatro natural com boçoroca de três ramos, situada em área sem ocupação urbana.

A boçoroca é área institucional de loteamento, projetado e aprovado, não tendo ainda sistema viário instalado.

É uma antiga boçoroca, bastante estável, com vegetação de porte arbóreo instalada em seu interior, devendo ter-se formado logo após o desmatamento das áreas.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Apresenta atividade erosiva nos ramos esquerdo e central devido à concentração de águas pluviais provenientes da estrada.

Presença de surgências d'água em todos os três ramos.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Nenhuma obra de controle foi executada.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

A implantação do loteamento pode provocar a mudança do regime de escoamento superficial das águas pluviais, provocando a formação de focos erosivos na boçoroca.

Nível médio de criticidade.

10. Recomendação para Recuperação

Recomenda-se que se evite a concentração de águas pluviais no sistema viário, principalmente nos terminais de ruas perpendiculares ao eixo da boçoroca.

Esses pontos devem ser dotados de obras de drenagem e proteção.

A estabilização definitiva da erosão deve ser realizada através do disciplinamento das águas subterrâneas através de drenos profundos com posterior retaludamento/aterramento.

A proteção dos taludes pode ser realizada através de plantio de gramíneas, bem como a instalação de canaletas de drenagem no ponto superior do talude.



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome boçoroca lixão 2	bairro/distrito Jardim Riviera			
acesso - Trevo de acesso à Rod. Prof. João Hypólito Martins - Rod. Mal. Rondon - Rua Nicola Zaponi				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica córrego da Água Fria/ribeirão Lavapés/rio Tietê	geomorfologia 213 - colinas médias			
geologia Km - Formação Marília	pedologia LVa7 - latossolo vermelho- amarelo textura argilosa em relevos movimentados			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m) 320	profund. média(m) 20	largura média(m) 50	volume(1000m ³) 320	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha) 18	compr.rampa vertente(m) da cabeceira: 510 130	decliv.(%) da vertente da cabeceira: 8% 5%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 759.720	criticidade média	nº do cadastro 16	
equipe José Luiz/Felício	data 19/10/94	coord.NS 7.463.990	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

Boçoroca de grande extensão, instalada em área desocupada dentro do perímetro urbano da cidade. A ocupação da área dos entornos da boçoroca ocorre através de pastagens e vegetação arbustiva rasteira.

No interior da boçoroca, a partir do trecho situado a 100 metros da cabeceira, há vegetação de porte médio (mata galeria).

Essa boçoroca atualmente é alvo de aterro, com lixo industrial. Não existe previsão de ocupação da área, mas provavelmente deverá ser loteada, dadas as características da área, definida como vetor de expansão do município.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Atividade erosiva na forma de pequenos escorregamentos em trecho de cerca de 100 metros da boçoroca até a cabeceira. Nesse trecho de menor atividade, não são encontradas surgências d'água, bem como é pequeno o volume de águas pluviais superficiais, aduzidas à boçoroca, devido à proximidade com o divisor de águas.

O processo de evolução dos escorregamentos, portanto, ocorre pela desagregação e encharcamento do solo pelo impacto das águas nas paredes, que é suficiente para a instabilização do talude.

Os solos superficial e de alteração apresentam espessuras de mais de 20 metros (areia fina com pouca argila, castanho amarelada).

8. Medidas de Combate - Desempenho

Nenhuma medida de controle foi adotada.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

A implantação de um loteamento nessa área poderá trazer sérios problemas para a prefeitura de Botucatu.

A prefeitura deve exigir do loteador a estabilização da boçoroca, como requisito principal para o parcelamento do solo na área. Nível médio de criticidade.

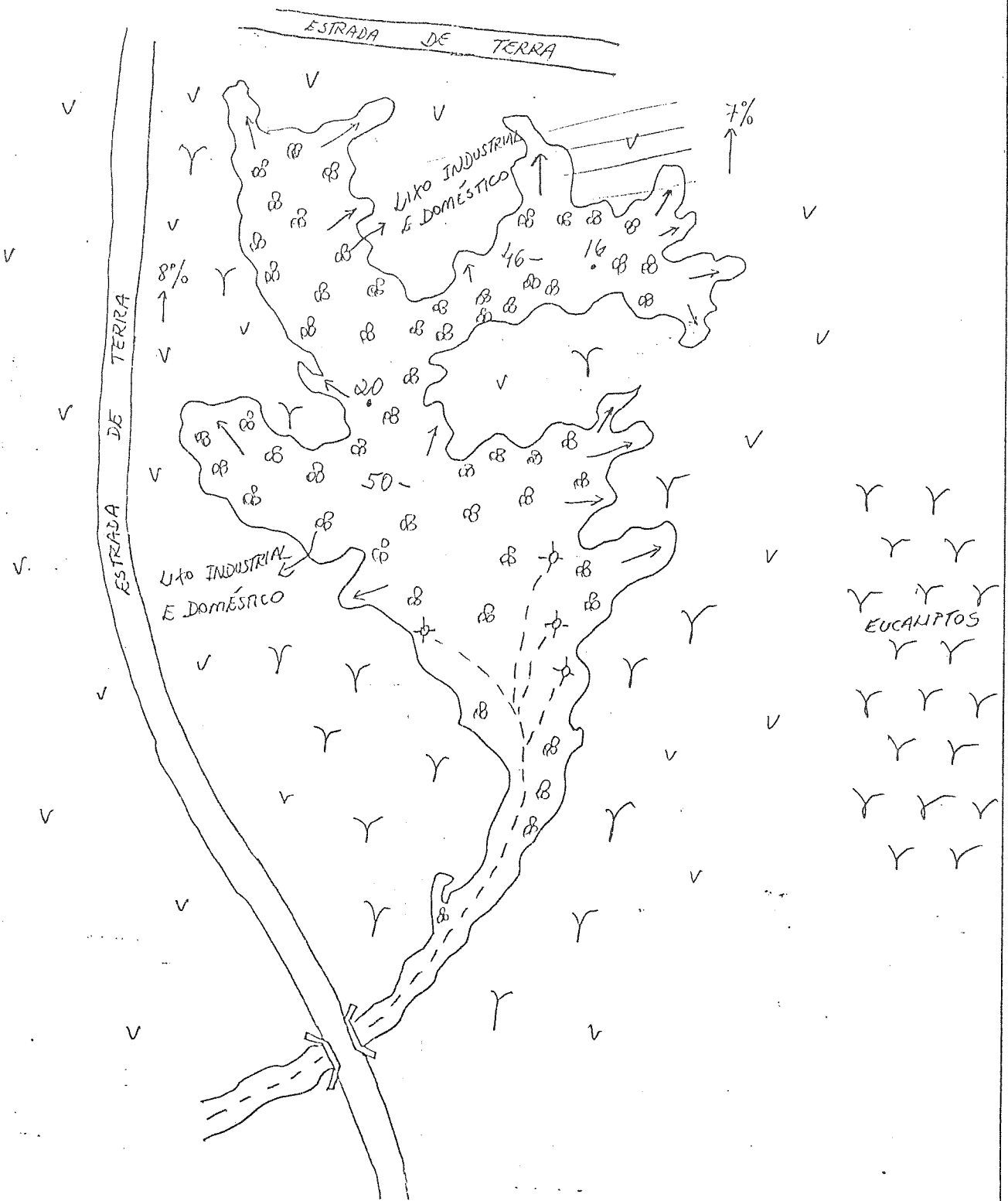
10. Recomendação para Recuperação

A recuperação da área está diretamente vinculada ao tipo de parcelamento de solo a ser instalado na área.

Devem ser adotados alguns cuidados como:

- a) faixa de segurança de mais ou menos 50 metros;
- b) evitar o lançamento de águas pluviais do loteamento na erosão, desviando as águas da cabeceira e bordas ativas da boçoroca;
- c) estabilizar a boçoroca através de retaludamento e proteção superficial, com possibilidade de criação de área de lazer na área recuperada (quadras de futebol, pista de cooper, etc.).

BOCOROCA LIXÃO II



legenda	10% - declividade	☒ casa
⋯ material movediço	• - profundidade	== via pavimentada
☐ substrato rochoso	10 - largura	== via não pavimentada
⊕ surgência d'água	60° inclinação do talude	++++ via férrea
--- drenagem	Ⓐ obra A, B, C,	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
← foto nº	==== camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
16

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome Boçoroca do Motel Roma		bairro/distrito Jardim Evelyn II		
acesso - Rod. Prof. João Hypólito Martins (Castelinho) - Km 18 e 19				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica ribeirão Lavapés/rio Tietê		geomorfologia 213 - colinas médias		
Geologia Km - Formação Marília		Pedologia LVa7 - latossolo vermelho-amarelo textura média		
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m) 350	profund. média(m) 5	largura média(m) 35	volume(1000m ³) 61	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha) 111	compr.rampa vertente(m) da cabeceira: 1.050 680		decliv.(%) da vertente da cabeceira: 7% 6%	
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004		coord.EO 759.910	criticidade alta	nº do cadastro 18
equipe José Luiz/Felicio	data 19/10/94	coord.NS 7.462.810	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

Boçoroca periurbana, situada em área sem ocupação, em linha de drenagem, formada pela concentração de águas pluviais da rodovia Professor João Hypólito Martins (Castelinho).

7. Dinâmica - Fenomenologia

A erosão possui dois ramos; um, lateral ao motel, mais ativo com a cabeceira próximo à rodovia, recebe águas pluviais da rodovia, através de linhas dotadas de tubos, de escada de dissipação na porção terminal.

Várias surgências d'água foram observadas na erosão e nos dois ramos da mesma, bem como presença de vegetação (capim) em seu interior e bordas.

O solo superficial e de alteração apresenta textura arenosa, vermelho amarelo, característico de arenitos da Formação Marília.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Nenhuma medida de combate foi adotada.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

A boçoroca tende a evoluir, principalmente na cabeceira e no ramo próximo à rodovia, podendo tanto comprometê-la como também o motel, cuja cerca de divisa está situada praticamente nas bordas da erosão.

Nível alto de criticidade.

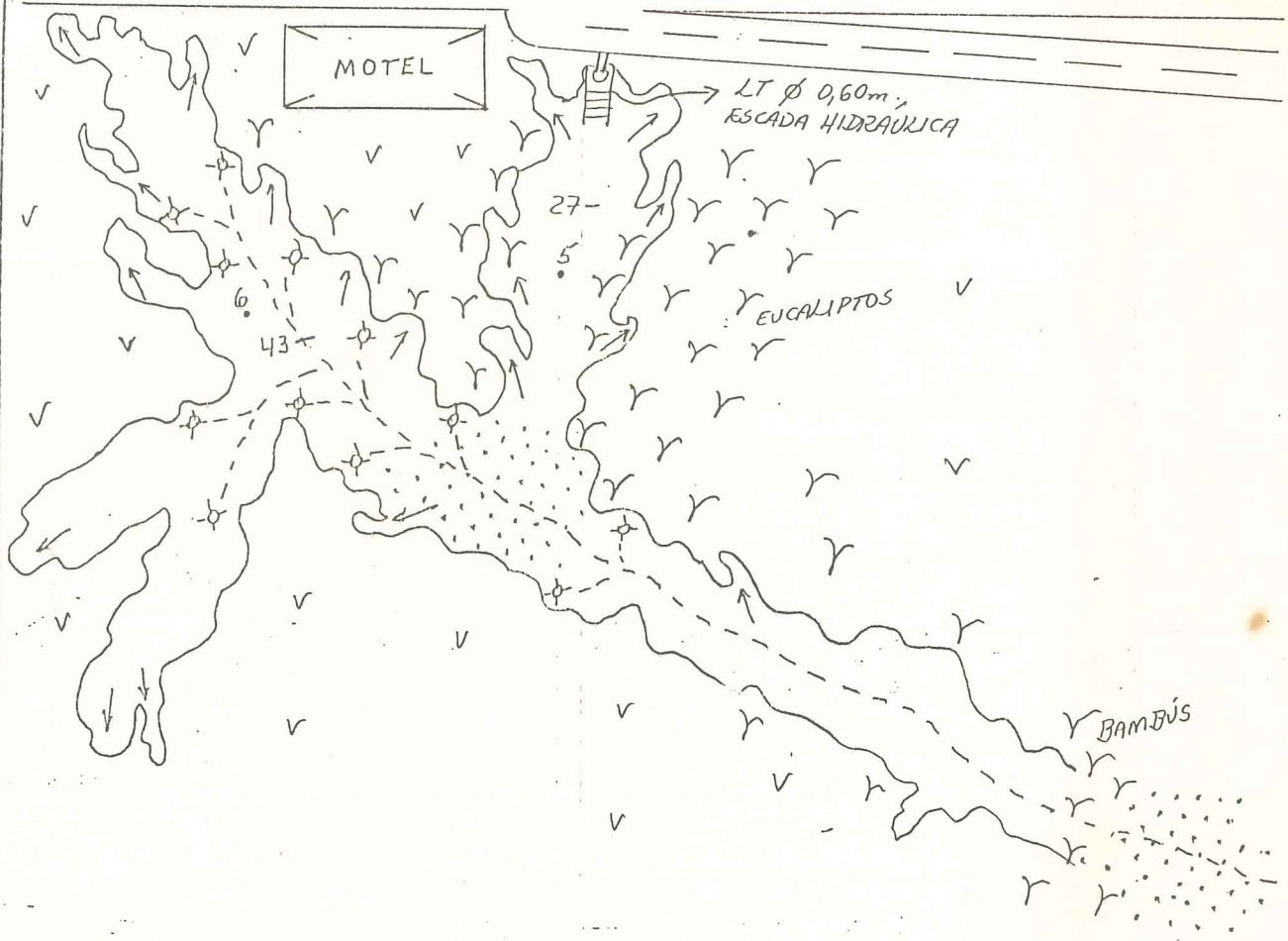
10. Recomendação para Recuperação

Para estabilizar a boçoroca, recomenda-se a execução das seguintes obras:

- a) estabilização da cabeceira da boçoroca e dos ramos laterais através de retaludamento e proteção superficial;
- b) extensão da escada hidráulica até o eixo da erosão principal.

MOTEL ROMA

Rod. Prof. JOÃO HIFOLITO MARTINS SP-209
 Rod. CASTELO BRANCO



legenda	10% - declividade	☒ casa
⋯⋯ material movediço	6 - profundidade	==== via pavimentada
☐ substrato rochoso	10 - largura	==== via não pavimentada
⊙ surgência d'água	60° inclinação do talude	++++ via férrea
--- drenagem	Ⓐ obra A, B, C....	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
◁ foto e nº	==== camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
 nº do cadastro
 18

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome boçoroca da Vila Assunção	bairro/distrito Vila Assunção			
acesso - Trevo de acesso a Botucatu pela rodovia Prof. João Hypólito Martins (Castelinho)				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica ribeirão Lavapés/rio Tietê	geomorfologia 213 - morrotes e colinas médias			
geologia Km - Formação Marília	pedologia LVa7 - latossolo vermelho- amarelo textura média			
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m) 340	profund. média(m) 4	largura média(m) 16	volume(1000m ³) 22	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha) 15	compr.rampa vertente(m) da cabeceira: 760 320	decliv.(%) da vertente da cabeceira: 5% 5%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 761.500	criticidade alta	nº do cadastro 19	
equipe José Luiz/Felício	data 19/10/94	coord.NS 7.464.890	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas**6. Interação da Erosão com a Área Urbana**

Erosão urbana, em área de média densidade de ocupação, formada pela concentração de águas pluviais da rodovia (trevo) de acesso à cidade de Botucatu.

7. Dinâmica - Fenomenologia

A erosão fica em linha natural de drenagem, no pé do aterro do trevo de acesso à cidade, em paralelo ao acesso da Rodovia Marechal Rondon.

O arruamento está comprometido pelo desbarrancamento das bordas da erosão, bem como o aterro do trevo que já apresenta várias trinças.

O aterro também não possui vegetação.

As águas pluviais de montante são lançadas na erosão através de canaleta e linha de tubos.

A tubulação de esgoto está rompida. Tanto o esgoto quanto o lixo doméstico são lançados diretamente na erosão.

8. Medidas de Combate - Desempenho

A prefeitura municipal construiu uma canaleta de drenagem ao pé do aterro, acima da cabeceira da erosão, dotada de caixa de recepção com grelha e linha de tubos.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

A erosão tende a evoluir rapidamente, ameaçando casas nas proximidades, já que a rua se encontra bastante comprometida.

O aterro do trevo também, agravado pela falta de drenagem e cobertura vegetal, tende a desbarrancar-se.

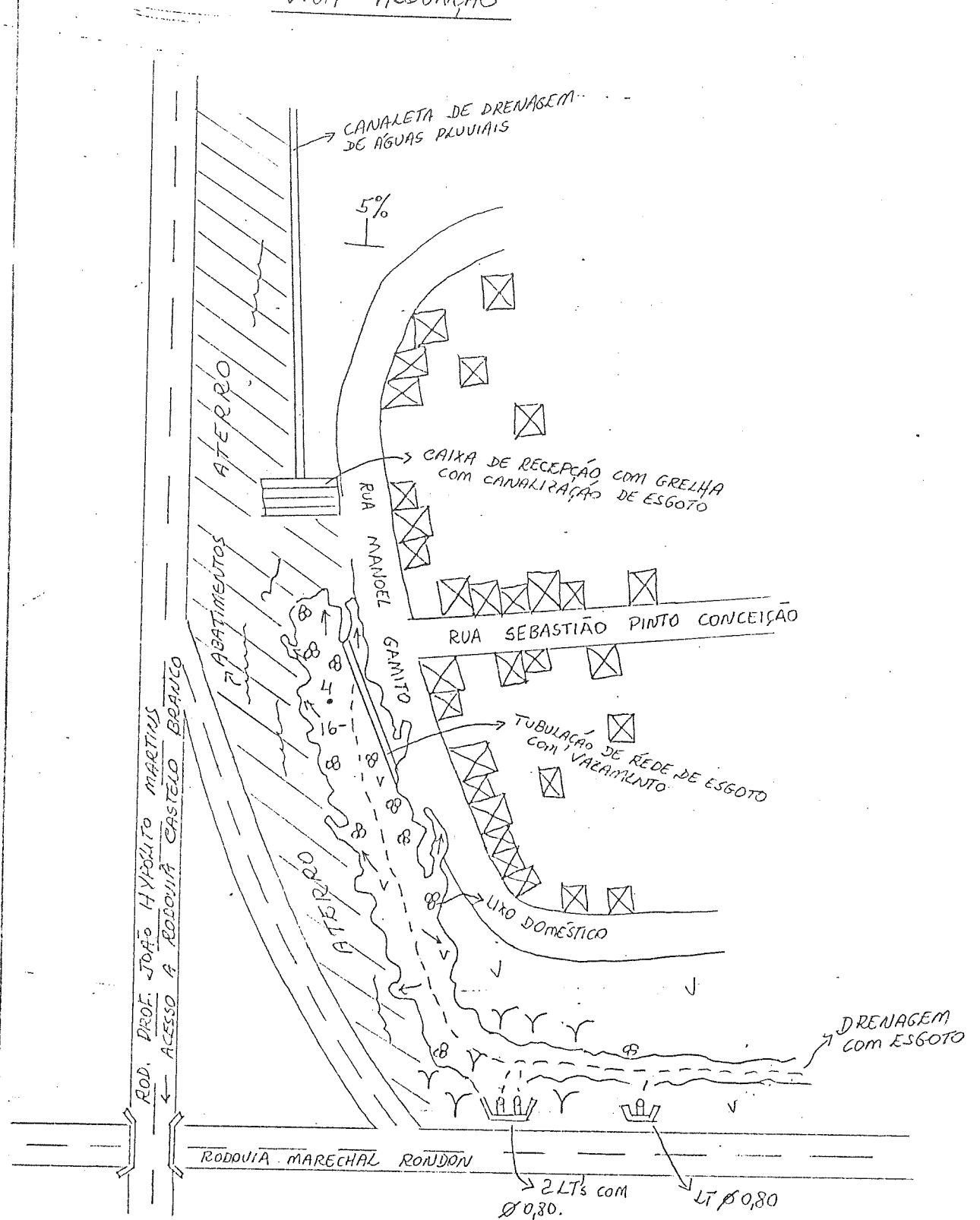
Nível alto de criticidade.

10. Recomendação para Recuperação

Para a recuperação e estabilização da erosão, recomendam-se:

- a) complementação do sistema de drenagem principal, captando as águas do esgoto e da rodovia pela erosão, com posterior aterramento;
- b) recomposição do aterro com eliminação das trinças e complementação do sistema de drenagem e proteção superficial.

VIVA ASSUNÇÃO



legenda	10% - declividade	☒ casa
⋯ material movediço	6 - profundidade	▬▬▬ via pavimentada
▭ substrato rochoso	10 - largura	▬▬▬▬ via não pavimentada
⊙ surgência d'água	50° inclinação do talude	++++ via férrea
--- drenagem	Ⓐ obra A, B, C, ...	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
△ foto e n.º	▬▬▬▬ camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
19

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome boçoroca do Tanquinho		bairro/distrito Vila São Judas Tadeu/Vila Nogueira		
acesso - Rua Prudente de Moraes - Rua José da Rocha Torres				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica córrego Tanquinho/ribeirão Lavapés/rio Tietê		geomorfologia 213 - colinas médias		
geologia Km - Formação Marília		pedologia LVa7 - latossolo vermelho-amarelo textura argilosa em relevos movimentados		
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m)	profund. média(m)	largura média(m)	volume(1000m ³)	
195	9	15	20	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha)	compr.rampa vertente(m)	decliv.(%) da vertente		
22	620	4%		
	da cabeceira: 470	da cabeceira: 2%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 761.550	criticidade média	nº do cadastro 20	
equipe José Luiz/Felício	data 20/10/94	coord.NS 7.465.770	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

6. Interação da Erosão com a Área Urbana

A montante e áreas laterais, ruas dotadas de asfalto e rede de galeria de águas pluviais.

A boçoroca está localizada em terreno baldio (quadra) sem ocupação.

A rua Salim Kalil corresponde à cabeceira do córrego Tanquinho e apresenta uma ruptura de declive de 10 metros.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Atividade erosiva na borda direita da boçoroca por escorregamentos.

A jusante, a profundidade da boçoroca diminui, aumentando a sua estabilidade.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Foi construído um sistema de drenagem da área de montante (rede de galerias e bueiros) que conduz as águas para uma caixa de recepção. Essas águas são conduzidas para a boçoroca através de dois tubos (de diâmetros 1,00 m e 0,60 m).

No ponto de descarga dessas águas, existe uma escada d'água que apresenta a base totalmente solapada.

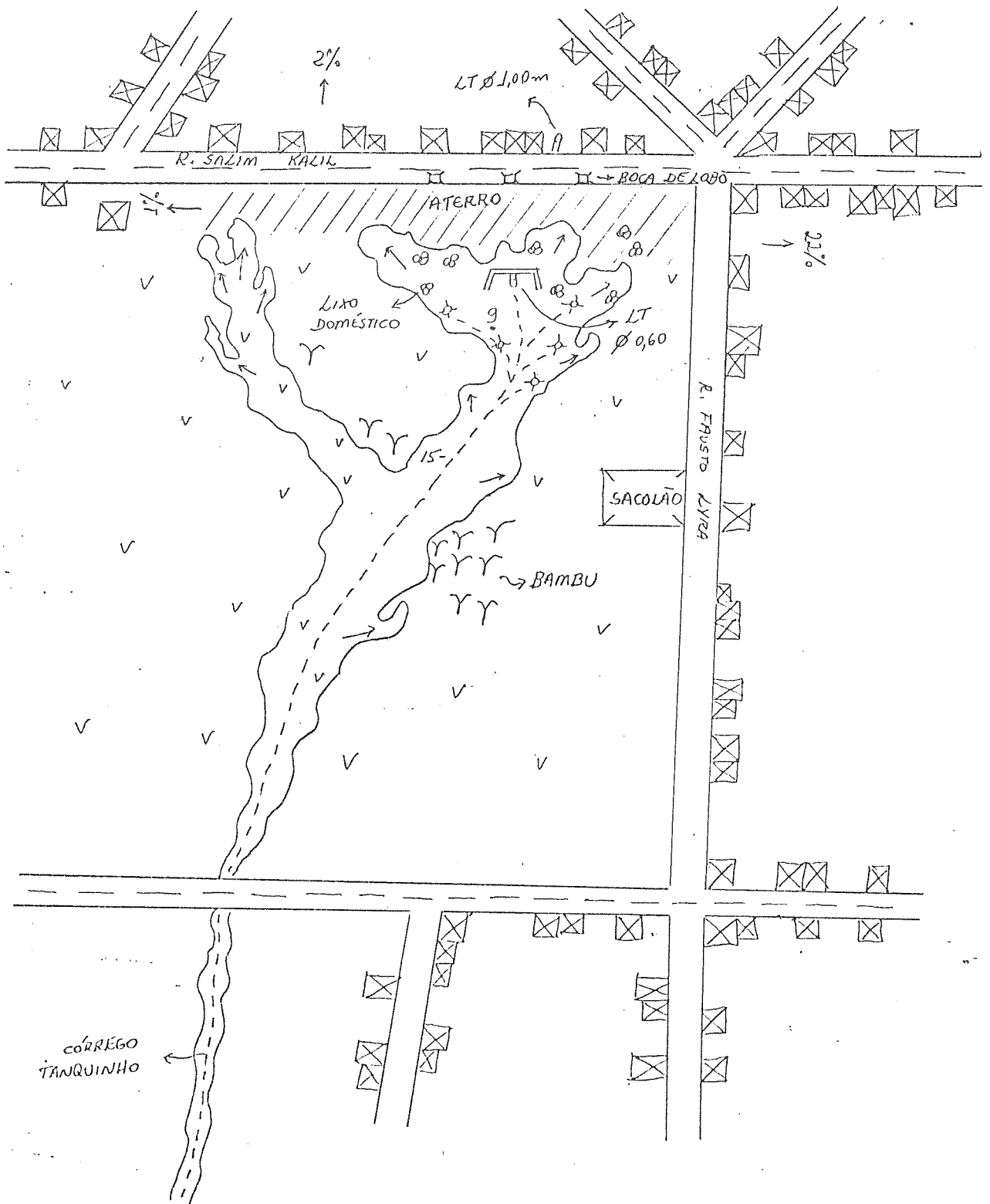
9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

Possibilidade de reativação remontante do processo erosivo a partir da destruição da escada hidráulica.

10. Recomendação para Recuperação

Para a recuperação da erosão, recomenda-se recompor a base do dissipador e retaludar a borda ativa da erosão.

BOÇOROCA DO TANQUINHO



legenda	10% - declividade	☒ casa
⋯ material movediço	⊗ - profundidade	==== via pavimentada
Ⓜ substrato rochoso	10- largura	==== via não pavimentada
⊕ surgência d'água	60° inclinação do talude	+++ via férrea
--- drenagem	ⓐ obra A, B, C....	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
⚡ foto e nº	==== camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
20



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Programa de Assistência Técnica aos Municípios - Patem Carta de Risco de Erosão de Botucatu, SP				
Ficha de Cadastro de Erosão				
1. Identificação e localização da Erosão				
nome boçoroca Parque dos Pinheiros		bairro/distrito Parque dos Pinheiros		
acesso - Rodovia Mal. Rondon - Rua Mário Spira (km 246)				
2. Dados Regionais				
bacia hidrográfica córrego do Tijuco Preto - Ribeirão Lavapes - Rio Tietê		geomorfologia 213 - colinas médias		
geologia Km - Formação Marília		pedologia LVa7 - latossolo vermelho-amarelo textura argilosa em relevos movimentados		
3. Dados Geométricos da Boçoroca				
comprimento(m)	profund. média(m)	largura média(m)	volume(1000m ³)	
270	4	10	11	
4. Características da Área de Contribuição				
área de contrib.(ha)	compr.rampa vertente(m)	decliv.(%) da vertente		
21	550	8%		
	400	6%		
5. Identificação da Ficha				
referências Rel. IPT nº 29 004	coord.EO 763.350	criticidade média	nº do cadastro 23	
equipe José Luiz/Felício	data 20/10/94	coord.NS 7.462.290	folha topográfica Botucatu	anexos 1/3

Instituto de Pesquisas Tecnológicas**6. Interação da Erosão com a Área Urbana**

Boçoroca periurbana, localizada em área institucional do loteamento.

O loteamento é recente (aproximadamente 4 anos); apresentando baixa taxa de ocupação, sem asfalto, guias e sarjetas.

A boçoroca atingiu uma rua do loteamento, recentemente aterrada pela Prefeitura Municipal.

7. Dinâmica - Fenomenologia

Presença de vegetação no interior da boçoroca, indicando relativa estabilidade.

Pequena atividade erosiva em um ponto localizado próximo a cabeceira, provocada pela concentração de águas superficiais, provenientes do loteamento.

8. Medidas de Combate - Desempenho

Aterro de parte da cabeceira.

Tentativa de concentração da cabeceira com a construção de um dique de entulho de construção.

9. Previsões de Evolução e Nível de Criticidade

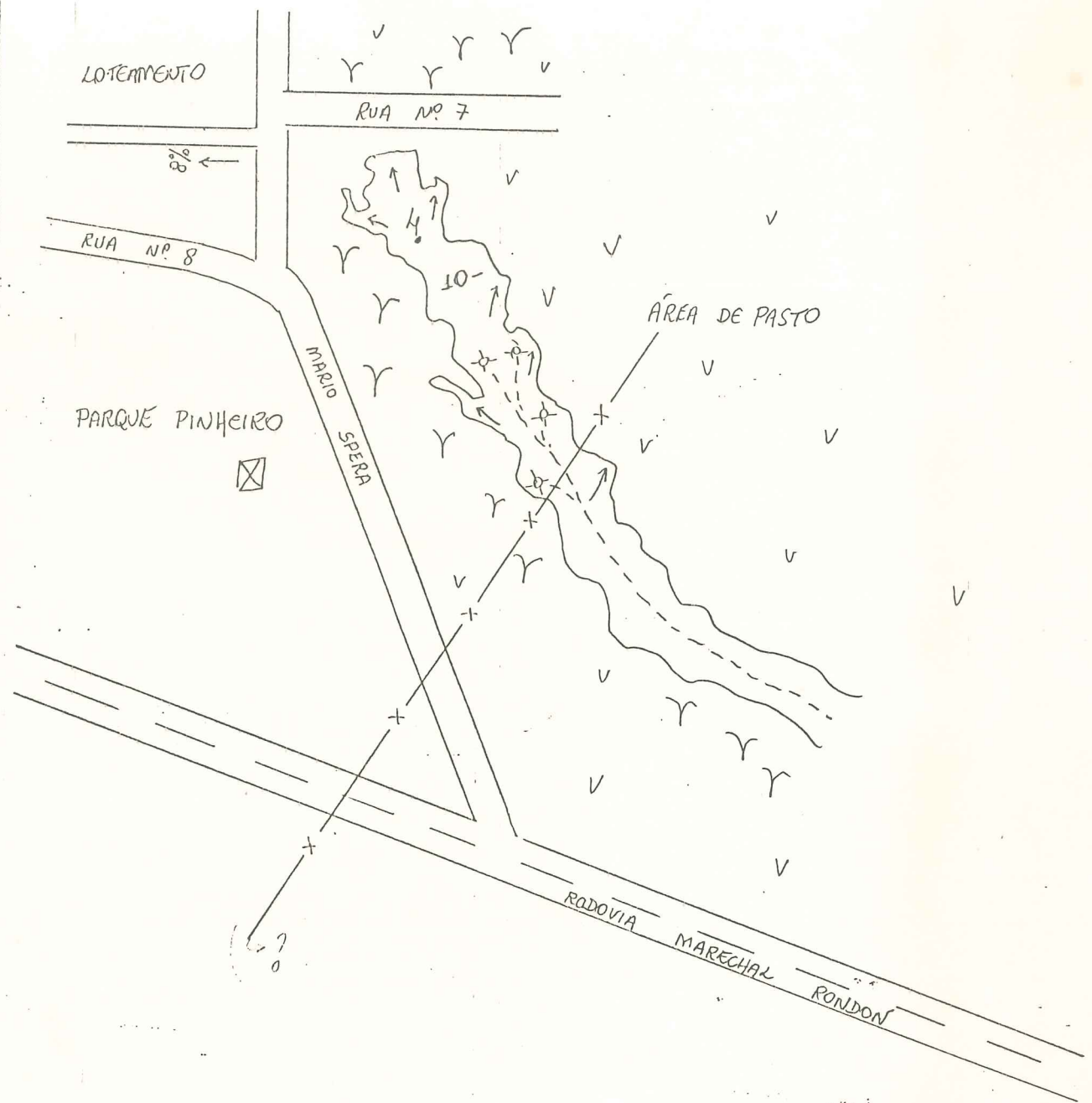
O asfaltamento das ruas do loteamento a montante da boçoroca provocará um aumento no volume de águas pluviais aduzidas à boçoroca, o que pode provocar a sua reativação.

10. Recomendação para Recuperação

Recomenda-se que a rede de galerias a ser implantada no loteamento não seja lançada na cabeceira atual, desviando de forma paralela a boçoroca com destinação final das águas pluviais em local mais adequado do ponto de vista de estabilidade.

Nível médio de criticidade.

BOÇOROCA PARQUE DOS PINHEIROS



legenda	10% - declividade	⊠ casa
⋯ material movediço	• - profundidade	==== via pavimentada
▣ substrato rochoso	10 - largura	==== via não pavimentada
⊙ surgência d'água	50° inclinação do talude	++++ via férrea
----- drenagem	Ⓐ obra A, B, C....	~ trilha de gado
→ atividade	▨ aterro	v v gramíneas
< foto nº	----- camalhão	Y Y arbustos

anexo 03
nº do cadastro
23

Instituto de Pesquisas Tecnológicas**PONTO 01 - Jardim Vista Linda/Jardim Ciranda**

Ravina localizada em terreno da Fepasa, próximo à cuesta, formada pela concentração de águas pluviais em cabeceira de drenagem de 1ª ordem.

As áreas laterais da erosão apresentam média densidade de ocupação.

Uma adutora de esgoto que passa a montante da erosão encontra-se rompida, lançando o esgoto no seu interior.

Presença de muito lixo doméstico e entulho, lançados pelos moradores do bairro, nos entornos e interior da erosão.

A erosão apresenta dimensões de 5 metros de largura, 1,5 metros de profundidade e 170 metros de comprimento.

PONTO 08 - Avenida Deputado Dante Delmanto (próximo à Staroup)

Boçoroca com 8 metros de profundidade e 11 metros de largura, situada em área do perímetro urbano da cidade, sem ocupação urbana (pastagens e vegetação arbustiva). No conjunto a boçoroca se apresenta bastante estabilizada, o que é evidenciado pela vegetação em seu interior e bambus na cabeceira. A boçoroca recebe as águas pluviais da avenida, provavelmente através de linha de tubos dotados de sistema de dissipação dada a estabilidade da rodovia, que é um aterro na própria cabeceira da boçoroca.

Devido a loteamento que está sendo implantado à direita da erosão, algumas medidas deverão ser adotadas visando à não-reativação da boçoroca.

Devem ser realizadas obras de recuperação da área antes da implantação do loteamento.

PONTO 09 - Vila Ferroviária

Ravina localizada em área institucional de loteamento, no perímetro da cidade, com profundidade de 3 metros e 30 metros de extensão.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas

A área não apresenta nenhuma ocupação, somente pastagens. Não mostra tendência de evoluir para uma boçoroca devido à pequena espessura do solo superficial e de alteração, bem como apresenta área de contribuição bastante pequena, conduzindo pouco volume de águas pluviais ao local.

PONTO 13 - Rubião Júnior - Loteamento Nova Botucatu

Boçoroca a montante de açude em local que poderia ser considerado área institucional do loteamento, mas pertence à fazenda.

Possui cerca de 70 metros de extensão; 10 metros de profundidade e 10 metros de largura; com vegetação interna, surgências d'água, estando parcialmente estabilizada.

As laterais da boçoroca são cobertas por pastagens.

O arruamento do loteamento a montante é perpendicular às curvas de nível e desembocam na cabeceira da boçoroca.

PONTO 17 - Lixão 1 - Rua Nicola Zaponi/Vila Real

O local é definido por uma antiga boçoroca, que está sendo utilizada como depósito de lixo na forma de lixão.

O lixo é disposto no aterro após processo seletivo, realizado por pessoas que sobrevivem desta atividade.

Não é realizado recobrimento diário do lixo; ficando assim espalhado por toda a área.

PONTO 21 - Boçoroca Cohab 1 - Praça Rotary Clube

Boçoroca estabilizada e aterrada pela prefeitura municipal através de retaludamento de suas paredes e obras de drenagem.

Localiza-se em área institucional de loteamento.

A configuração original da boçoroca era de 200 metros de extensão, por cerca de 80 metros de largura e 6 metros de profundidade média.



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

PONTO 22 - Jardim Palos Verdes - Estrada Municipal dos Oians

Ravina de dimensões aproximadas de 30 metros de extensão por 2,5 metros de profundidade e 6 metros de largura sem maiores risco.



Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Relatório nº 33 369 ⁹⁴

ANEXO B

CARTA DE RISCO DE EROSIÃO DA ÁREA URBANA DE BOTUCATU, SP

"§ 4º - Relativamente às demais mercadorias indicadas no § 1º, o lançamento do imposto suspenso deverá ser efetuado em conta gráfica no período de apuração em que ocorrer a entrada das mercadorias no estabelecimento." (NR).

Artigo 2º - Este decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 19 de novembro de 2010
ALBERTO GOLDMAN
 Mauro Ricardo Machado Costa
 Secretário da Fazenda
 Francisco Vidal Luna
 Secretário de Economia e Planejamento
 Luciano Santos Tavares de Almeida
 Secretário de Desenvolvimento
 Luiz Antonio Guimarães Marrey
 Secretário-Chefe da Casa Civil
 Publicado na Casa Civil, aos 19 de novembro de 2010.
 OFÍCIO GS Nº 645-2010
 Senhor Governador,

Tenho a honra de encaminhar a Vossa Excelência a inclusa minuta de decreto, que altera o Decreto 54.715, de 27 de agosto de 2009, que institui o Programa de Incentivo à Expansão e Modernização do Transporte Ferroviário no Estado de São Paulo.

A proposta tem como objetivo acrescentar o § 4º ao artigo 2º do Decreto, para estabelecer que, relativamente às mercadorias que especifica, o lançamento do imposto suspenso deverá ser efetuado em conta gráfica no período de apuração em que ocorrer a entrada das mercadorias no estabelecimento.

Com essas justificativas, proponho a edição de decreto conforme a minuta.

Respeitosamente,
 Mauro Ricardo Machado Costa
 Secretário da Fazenda
 A Sua Excelência o Senhor
ALBERTO GOLDMAN
 Governador do Estado de São Paulo
 Palácio dos Bandeirantes

Institui o Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM e autoriza a Secretaria de Desenvolvimento a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, tendo por objeto a implementação do referido programa

ALBERTO GOLDMAN, Governador do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,

Decreta:

Artigo 1º - Fica instituído o Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM, com o objetivo de suprir necessidades de ordem técnica de Municípios do Estado de São Paulo, mediante a conjugação de esforços para a execução de serviços compreendendo a elaboração de laudos, relatórios, levantamentos e investigações, pareceres, trabalhos de campo e medições, ensaios gerais de laboratório e de bancada, planejamento de metodologias de execução e elaboração de relatório final, nas seguintes áreas:

I - uso do solo:

- a) gerenciamento de áreas de risco associadas a escorregamentos, erosões, inundações e incêndios;
- b) zoneamento institucional;
- c) zoneamento mineralário;
- d) concepção e gerenciamento de obras;
- e) estabelecimento de medidas corretivas em áreas degradadas;
- II - recursos minerais e água subterrânea:
 - a) geração de dados e informações para o gerencia-

IV - distritos industriais e de serviços:

a) avaliação geológico-geotécnica e ambiental de áreas e terrenos destinados à instalação de distritos industriais;

b) elaboração de estudos ambientais e de termos de referência de apoio ao licenciamento ambiental de distritos industriais municipais;

V - dinâmica socioeconômica municipal:

- a) avaliação do perfil socioeconômico municipal;
- b) avaliação institucional do município;
- c) elaboração de estudos visando o desenvolvimento da tecnologia da informação no município.

Artigo 2º - Fica a Secretaria de Desenvolvimento autorizada a representar o Estado na celebração de convênios com Municípios paulistas, tendo por objeto a implementação do programa referido no artigo 1º deste decreto.

§ 1º - Os convênios de que trata o "caput" deste artigo deverão obedecer à minuta-padrão constante do Anexo deste decreto.

§ 2º - A Secretaria de Desenvolvimento editará normas complementares visando estabelecer os critérios da contrapartida a ser oferecida pelos Municípios participantes, seguindo a classificação de cada município na tabela do Índice de Participação dos Municípios, vigente na data da assinatura do respectivo instrumento, publicada pela Secretaria da Fazenda.

Artigo 3º - A instrução dos processos referentes a cada convênio deverá incluir parecer da Consultoria Jurídica que serve à Secretaria de Desenvolvimento e observar, no que couber, o disposto no Decreto nº 52.479, de 14 de dezembro de 2007, e no Decreto nº 40.722, de 20 de março de 1996.

Artigo 4º - As despesas decorrentes da execução do presente decreto correrão à conta de dotações próprias consignadas no orçamento da Secretaria de Desenvolvimento.

Artigo 5º - Este decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio dos Bandeirantes, 19 de novembro de 2010
ALBERTO GOLDMAN
 Luciano Santos Tavares de Almeida
 Secretário de Desenvolvimento
 Luiz Antonio Guimarães Marrey
 Secretário-Chefe da Casa Civil
 Publicado na Casa Civil, aos 19 de novembro de 2010.
 ANEXO

a que se refere o § 1º do artigo 2º do Decreto nº 56.412, de 19 de novembro de 2010

Convênio que celebram o Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Desenvolvimento, e o Município de , objetivando a implementação do Programa de Apoio Tecnológico aos Municípios - PATEM

O ESTADO DE SÃO PAULO, por intermédio da SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO, neste ato representada por seu Titular, , nos termos da autorização constante do Decreto nº , de de de de , doravante designada SECRETA-

RIA, e o Município de , no por seu Prefeito, CPF nº , doravante denominam o presente convênio, sujeito à Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1997, e à Lei nº 6.544, de 22 de novembro de 1998, em conformidade com as seguintes cláusulas:

CLÁUSULA PRIMEIRA

Do Objeto
 O presente convênio tem por objeto os esforços dos participantes para executar (obs.: explicitar os serviços a serem executados), de acordo com o que integra o presente instrumento. **Parágrafo único** - O Secretário Municipal responsável pela Pasta, poderá autorizar os Municípios, sob o Plano de Trabalho a que se refere o presente convênio, para sua melhor adequação técnica e econômica de termo de aditamento.

CLÁUSULA SEGUNDA
Da Execução
 A SECRETARIA e o MUNICÍPIO deverão nomear representantes encarregados de fiscalizar a execução do ajuste, substituídos mediante prévia comunicação entre os participantes.

CLÁUSULA TERCEIRA
Das Atribuições dos Participantes
 Para a execução do presente convênio as seguintes atribuições:

- I - compete à SECRETARIA:
 - a) contratar, observadas as formalidades especializadas para execução dos serviços referidos na cláusula primeira;
 - b) efetuar o pagamento da parcela contratada para a execução do presente no Plano de Trabalho que integra o presente convênio;
 - c) assegurar os recursos financeiros para custear as despesas decorrentes da execução do ajuste;
 - d) emitir parecer conclusivo sobre a execução dos serviços referidos na alínea "a" de este inciso;
 - e) enviar à Prefeitura do Município relatórios tecnológicos referidos na cláusula segunda.
- II - compete ao MUNICÍPIO:
 - a) disponibilizar à Secretaria as informações e documentos necessários para a execução dos serviços tecnológicos referidos na alínea "a" de este inciso;
 - b) disponibilizar profissionais especializados para acompanhar a execução dos trabalhos;

Comunicado

SECRETARIA DE GESTÃO PÚBLICA
Unidade Central de Recursos Humanos

A Unidade Central de Recursos Humanos informa aos servidores da Administração Direta e Autárquica, beneficiados pelo programa de Alimentação, que: