03938

SAVELOS - SOCIEDADE IMOBILIÁRIA DE CARCAVELOS, LDA.

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO EM CARCAVELOS - CASCAIS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

- AGOSTO 95 -

SAVELOS - SOCIEDADE IMOBILIÁRIA DE CARCAVELOS, LDA.

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO EM CARCAVELOS - CASCAIS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

- AGOSTO 95 -

03939

S. R.
MINISTÉRIO DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
LISBOA E VALE DO TEJO
Rua Antero de Quental, 44 — LISBOA

ÍNDICE GERAL

SAVELOS - SOCIEDADE IMOBILIÁRIA DE CARCAVELOS, LDA.

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO EM CARCAVELOS - CASCAIS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE GERAL

Página

SAVELOS - SOCIEDADE IMOBILIÁRIA DE CARCAVELOS, LDA.

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO EM CARCAVELOS - CASCAIS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE DAS FIGURAS

SAVELOS - SOCIEDADE IMOBILIÁRIA DE CARCAVELOS, LDA.

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO EM CARCAVELOS - CASCAIS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE DOS QUADROS

03942

SAVELOS - SOCIEDADE IMOBILIÁRIA DE CARCAVELOS, LDA.

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO EM CARCAVELOS - CASCAIS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE DOS DESENHOS

Desenho nº 10A - Perfis Transversais (obra) - Esc. 1:50

Desenho nº 10B - Perfis Transversais (obra) - Esc. 1:50

Desenho nº 11 - Perfil Transversal Tipo - Escs.1:5; 1:50

Desenho nº 12 - Transição do troço a regularizar com o troço de jusante - Escs. 1:10; 1:20; 1:100

03943

MINISTÉRIO DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
LVT - VALE DO TEJO
Rua Antero de Quental, 44 — LISBOA

MEMÓRIA DESCRITIVA

SAVELOS - SOCIEDADE IMOBILIÁRIA DE CARCAVELOS, LDA.

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO EM CARCAVELOS - CASCAIS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA

I. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. ANTECEDENTES

A empresa SAVELOS - Sociedade Imobiliária de Carcavelos, pretende urbanizar a Quinta de Santo António, em Carcavelos no Concelho de Cascais .

A quinta é atravessada pela ribeira de Sassoeiros que se desenvolve no sentido Norte-Sul .

A montante a ribeira é atravessada pela linha do Caminho de Ferro, que estabelece a ligação entre Lisboa e Cascais e a jusante pela Estrada Marginal. Estes atravessamentos coincidem com os limites norte e sul da quinta .

Para proceder à regularização da linha de água, a empresa proprietária, enviou em 15 de Abril de 1991, à ex-Direcção-Geral dos Recursos Naturais, para apreciação, o Estudo Prévio da

03944

Regularização do Troço Final da Ribeira de Sassoeiros .

O Estudo tinha como objectivo o dimensionamento de uma secção de vazão em todo o troço, para comportar o caudal com a probabilidade de ocorrência de uma vez em 100 anos .

O resultado da apreciação do Estudo Prévio foi comunicado pela ex-DGRN, através do ofício nº 1 097/DSRE-DC, Procº nº 24 180/6-T, em 04 de Junho de 1991, com o seguinte teor :

> *"O estudo prévio enviado para apreciação não merece objecções do ponto de vista hidráulico .*
> *Poderá por isso, o estudo prévio citado evoluir para projecto de execução, a submeter necessariamente à apreciação destes Serviços ."*

No decorrer da elaboração do Estudo Prévio foram efectuadas várias reuniões com algumas entidades das quais depende a viabilização do empreendimento, como sejam a ex-Direcção-Geral dos Recursos Naturais, Câmara Municipal de Cascais, Gabinete do Nó Ferroviário de Lisboa e Junta Autónoma de Estradas .

O objectivo destas reuniões foi encontrar uma solução consensual entre as várias entidades envolvidas no processo de licenciamento.

A intervenção a levar a efeito, no troço final da ribeira de Sassoeiros foi articulada de modo a não interferir na rede viária, tanto na área da urbanização como nas futuras vias de acesso .

A linha de Caminho de Ferro está em fase de modernização, pelo que no estudo de regularização fluvial esse pormenor foi considerado .

Na sequência do parecer sobre o Estudo Prévio e tendo em conta os acordos estabelecidos nas reuniões ~~atrás referidas, foi elaborado~~ o projecto de execução e enviado à ex-DGRN para apreciação, em 02 de Outubro de 1991 .

Através do ofício 566/SHL, 59-5-1309, de 21 de Dezembro de 1992, a ex-Direcção Regional de Hidráulica do Tejo também solicitou a apresentação do projecto de execução, com vista ao licenciamento da obra. Após contactos com aquele Serviço e dando satisfação ao pedido, foram enviados 3 exemplares em 04 de Fevereiro de 1993.

A solução apresentada no projecto de execução, em nada difere da solução aprovada no Estudo Prévio, ou seja o traçado proposto é coincidente com o traçado actual, a secção transversal é rectangular, com capacidade para comportar o caudal com a probabilidade de ocorrência de uma vez em 100 anos e executada em betão armado .

Os critérios seguidos na apreciação do Projecto de Execução não foram os mesmos seguidos na apreciação do Estudo Prévio. A este não foram levantadas quaisquer objecções quanto ao tipo de revestimento do leito da ribeira ou seja, na solução aprovada o revestimento do leito da ribeira era em betão armado. Na apreciação do Projecto de Execução tal solução não foi aconselhada .

A opção pela secção em betão armado foi tomada há algum tempo, pois o processo já se arrasta desde Abril de 1991. As perspectivas de então, eram diferentes das actuais, em que as preocupações residiam no controlo de cheias e na eliminação do represamento dos esgotos provenientes de montante e resultantes de descargas de inúmeras fontes poluidoras existentes ao longo da ribeira.

2 . SOLUÇÃO PROPOSTA

Na solução proposta no presente projecto, foi seguido o princípio de que as linhas de água deverão [illegible] como polos de [illegible] para as populações e não de a[illegible], tal como [illegible] actualmente.

Por isso, na elaboração do projecto de regularização fluvial foram tidos em atenção, para além do controlo de cheias também a valorização ambiental, procurando-se que a intervenção na ribeira, reponha tanto quanto possível das condições naturais .

Ao longo do troço, em ambas as margens serão criados percursos ribeirinhos proporcionando-se assim, condições atractivas e que enquadrados na extensa mancha arbórea que a ribeira atravessa será, sem dúvida, uma zona com grandes potencialidades para recreio e lazer .

A ribeira de Sassoeiros, dentro da Quinta de Santo António em quase todo o seu percurso atravessa terrenos classificados como Reserva Ecológica Nacional (REN) e Reserva Agrícola Nacional (RAN).

No projecto anteriormente apresentado, esta situação era extremamente condicionante, havendo mesmo alguma interferência da estrutura do empreendimento com aquelas reservas .

A filosofia que presidiu a solução agora proposta é oposta à anterior, isto é, procura-se privilegiar a vertente ambiental na regularização fluvial,em detrimento da ocupação do empreendimento.

A quase totalidade das áreas afectas à REN e à RAN serão preservadas e valorizadas com o objectivo de se criarem amplos espaços de recreio e lazer, de que os centros urbanos estão tão carenciados .

A ribeira ao longo da sua existência, tem sofrido algumas intervenções, em particular dentro da Quinta de Santo António em que é visível a acção humana .

A linha de água apresenta um leito com secção rectangular em alvenaria de pedra e com fraca capacidade de escoamento traçado encontra-se muito rectificado e pelo aspecto que apresenta, as obras já foram executadas há muitos anos .

Na solução agora proposta prevê-se a demolição desta estrutura hidráulica, que é muito artificial, optando-se por outra mais natural, prevendo-se a desrectificação do traçado introduzindo-se para o efeito algumas curvas .

A secção transversal proposta consta de um leito menor e de um leito maior, qualquer deles com a geometria trapezoidal .

O leito menor foi dimensionado para comportar um caudal de ponta de cheia com uma probabilidade de uma vez em 5 anos. O seu revestimento será constituído por colchões Reno, por ser uma estrutura flexível, drenante nos dois sentidos permitindo portanto a circulação das águas e ao mesmo tempo uma rápida integração paisagística. Sobre os colchões será colocada uma camada de terra vegetal e a qual será semeada relva. No rasto do leito, os colchões serão dispostos de forma a constituir uma caleira onde serão escoados os caudais de estiagem .

A secção transversal do leito maior tem a geometria trapezoidal, implantando-se segundo o seu eixo, o leito menor . Contrariamente a este, a definição do leito maior será feito à custa de uma simples modulação do terreno, que será coberto por uma vegetação rasteira que suporte em cheia o efeito erosivo das águas. A secção do leito maior conjugada com o leito menor terão capacidade para escoar com folga, o caudal de ponta de cheia com a probabilidade de ocorrência de 1 vez em 100 anos .

No leito maior serão criados dois passeios,que se desenvolverão marginalmente ao leito menor em toda a extensão do troço da ribeira, dentro da Quinta de Santo António . Estes percursos ribeirinhos serão valorizados com a plantação de árvores e arbustos de forma dispersa, para não provocar perturbações no escoamento em cheia.

Espaçadamente serão construídos pequenos passadiços de madeira com

03946

aspecto rústico, para permitir a circulação dos peões duma margem para outra, desfrutando-se assim uma perspectiva diferente da ribeira e proporcionando-se também uma maior aproximação à linha de água .

Como complemento ao percurso ribeirinho serão instalados bancos junto aos passeios, que servirão de apoio aos utentes do parque.

Numa fase posterior, após serem retirados os esgotos provenientes das zonas urbanas situados a montante, serão construídos açudes com o máximo de 0,50 m de altura, para criar pequenos espelhos de água.

Eng.º civil inc. nº O.E. nº 7.747

II. ESTUDO HIDROLÓGICO

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA HIDROGRÁFICA

1.1 - LOCALIZAÇÃO

A ribeira de Sassoeiros nasce nas proximidades da povoação da Cabra Figa, concelho de Sintra, à cota 145 e desagua no mar, junto à praia de Carcavelos, concelho de Cascais .

A linha de água principal desenvolve-se numa extensão de 8,9 km, segundo o sentido Norte-Sul e os seus afluentes têm pouca expressão .

A bacia hidrográfica, cuja localização se apresenta no **Desenho nº1**, desenvolve-se entre as latitudes 38° 41' e 38° 46' N e as longitudes 9° 19' e 9° 21 W, situando-se uma pequena percentagem da área da bacia no concelho de Sintra e a quase totalidade da área no concelho de Cascais .

A bacia hidrográfica da ribeira de Sassoeiros confina a nascente com a ribeira da Laje e a poente com a ribeira das Marianas .

1.2 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

A bacia hidrográfica tem a área de 7,80 km2 e o perímetro de 19,20 km, o que corresponde a um coeficiente de compacidade ou índice de Gravelius igual a 1,93 . O coeficiente de forma é igual a o,11, valor característico de uma bacia estreita e longa. Neste tipo de bacia não existe grande probabilidade de que uma chuvada intensa cubra simultaneamente toda a área, o que reduz a ocorrência de cheias .

1.3 - SISTEMA DE DRENAGEM

O sistema de drenagem principal da bacia hidrográfica (**Figura 1**) é constituído essencialmente pela ribeira de Sassoeiros, que apresenta um declive médio de 1,5% (**Quadro nº 2**). Próximo da Quinta dos Gafanhotos, a ribeira tem um declive acentuado pois numa extensão de apenas 80 m e apresenta uma queda de 10 m, a que corresponde um declive médio de 12,5% .(**Figura 2**)

O comprimento total da rede de drenagem da bacia hidrográfica da ribeira de Sassoeiros é igual a 20,80 km, a que corresponde uma densidade de drenagem de 2,65 km/km2, valor característico de uma bacia bem drenada .

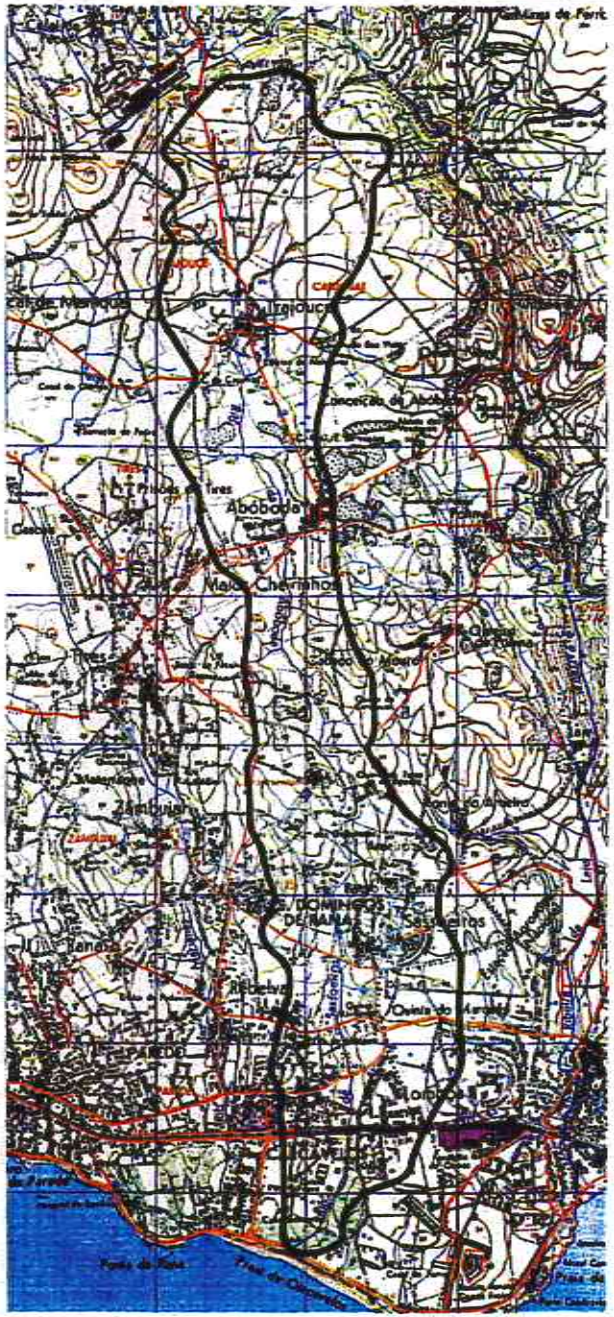
Considera-se que uma bacia mal drenada tem o valor próximo de 0,5 km/km2 e uma bacia bem drenada o valor é cerca de 3,65 km/km2 .

1.4 - RELEVO

A bacia hidrográfica da ribeira de Sassoeiros, desenvolve-se entre a povoação da Cabra Figa e a praia de Carcavelos. As cotas mais altas são atingidas nas cabeceiras da ribeira de Sassoeiros, junto ao Casal do Montijo e atingem valores da ordem de 154 m. (**Figura 1**)

As cotas abaixo dos 50 m, correspondem a uma área de 30% da área total da bacia hidrográfica. Por outro lado, as cotas acima dos 100 m, correspondem a uma área de 60%, da área total da bacia hidrográfica.

A altitude média da bacia é igual a 82,6 m e a altura média é de 77,6 m.(**Quadro nº 1**)



OROGRAFIA

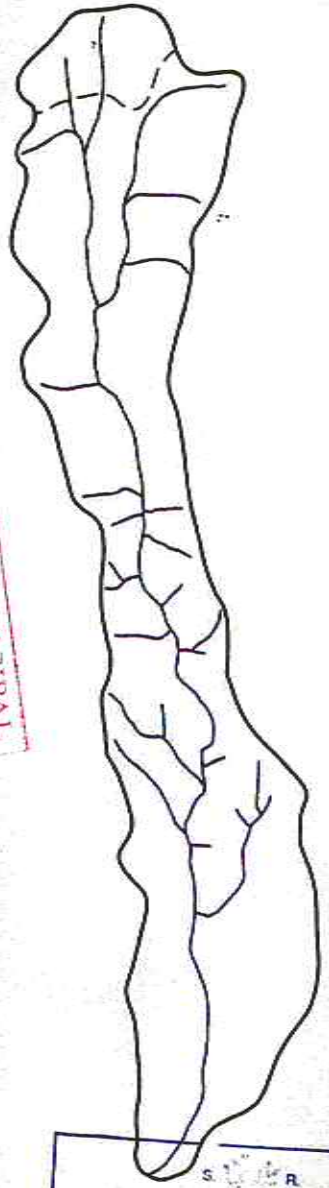
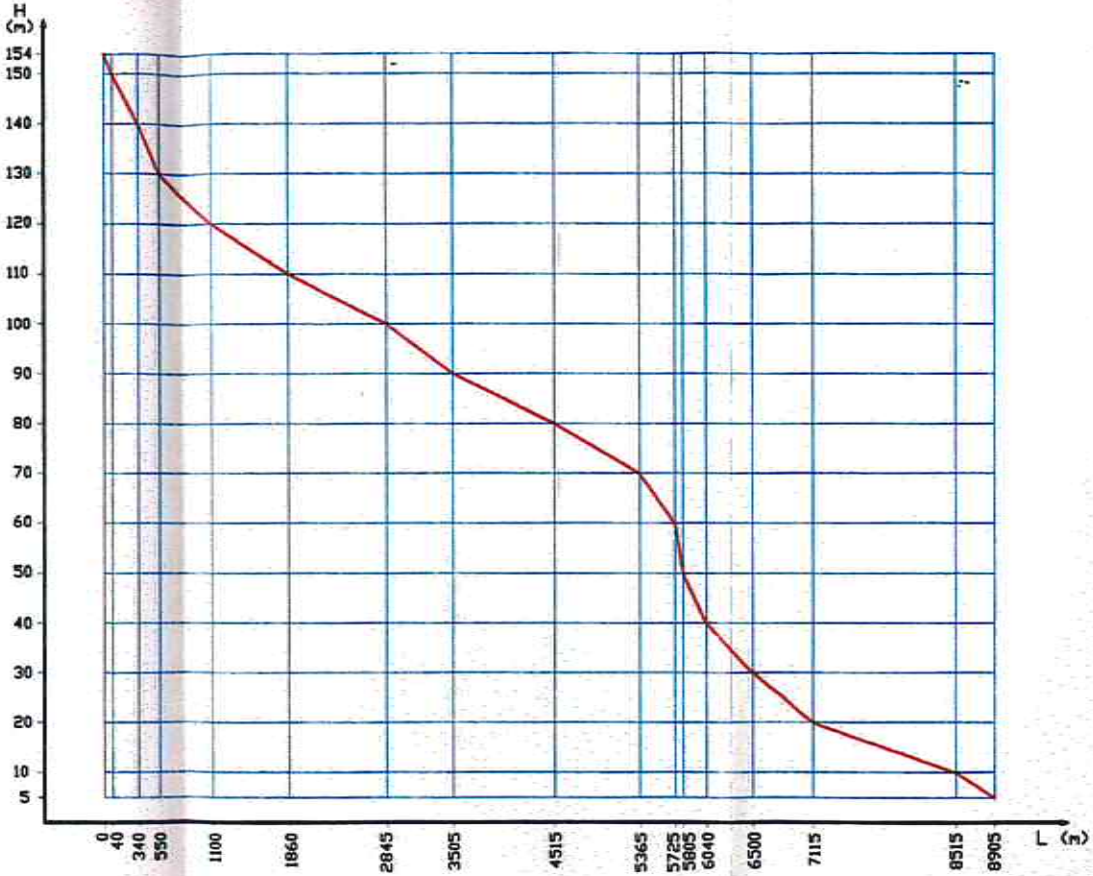


FIGURA 1

REDE HIDROGRAFICA

BACIA HIDROGRAFICA DA RIBEIRA DE SASSOEIROS



V - 1/1000
H - 1/50000

S. R.
MINISTÉRIO DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
DIRECÇÃO REGIONAL DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
LISBOA E VALE DO TEJO
Rua Antero de Quental, 44 — LISBOA

FIGURA 2

PERFIL LONGITUDINAL
DA
RIBEIRA DE SASSOEIROS

A3

1.5 - GEOLOGIA

Os indicadores considerados, deverão ser entendidos como tendências dominantes apresentadas pelo cenário geológico local, pois resultam da pesquisa de elementos bibliográficos disponíveis e pelo conhecimento próprio da geologia da região .(Figura 3)

1.5.1 - ESTRATIGRAFIA

Os terrenos nos quais se encontra localizada a bacia hidrográfica da ribeira de Sassoeiros, distribuem-se do ponto de vista estratigráfico pelo :

- HOLOCÉNICO - Aluviões

Encontram-se ao longo de todo o leito da ribeira e nas suas margens .

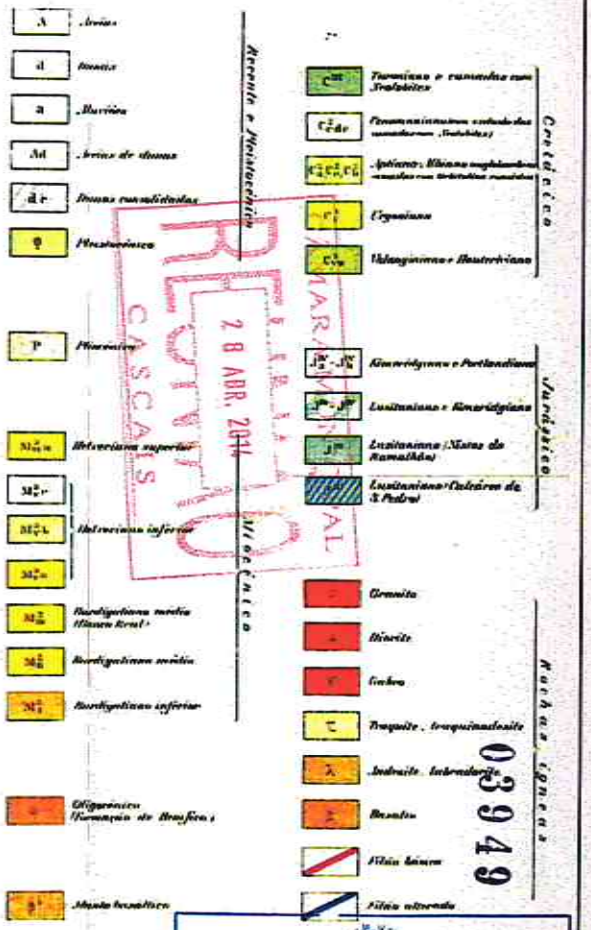
- MIOCÉNICO - "Areolas de Estefânia" (M^1_{II}) e Calcários de Entre Campos (Banco Real) (M^2_{III})

O Aquitaniano superior (Areolas de Estefânia) é constituído, de baixo para cima, pela seguinte sequência : calcários argilosos por vezes compactos, a que se segue um nível de cascalheira de posição incerta e finalmente calcários com numerosos seixos e valvas de ostras.

O Burdigaliano inferior (Banco Real) está representado por molassos e calcários que lateralmente passam a lumachela de conchas partidas .

- CRETÁCICO - Calcários e margas (Berasiano, C^2_{AC}) e calcários com rudistas e camadas com Neolobites vibrayeanus (C^3_{CS})

LEGENDA



GEOLOGIA DA BACIA HIDROGRAFICA
DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

O Cenomaniano inferior e médio (Belasiano) é constituído fundamentalmente, de baixo para cima, por calcários argilosos, por vezes delomitizados para o topo e por argilas um pouco carbonetadas e delomíticas . A espessura estimada do conjunto é de 160 metros.

O Cenomaniano superior (calcários com rudistas e camadas com Neolobites vibrayeanus está representado por calcários argilosos compactos fossilíferos sobre os quais se encontra o Complexo Vulcânico de Lisboa . A espessura do conjunto é de cerca de 7 metros .

Complexo Vulcânico de Lisboa (β^1)

O complexo vulcânico está representado fundamentalmente por escoadas lávicas havendo, no entanto piroclásticos, brechas, tufos e cinzas . O conjunto assenta quer sobre os calcários argilosos quer sob os calcários recifais do Cenomaniano . As escoadas podem atingir 12 metros de espessura .

1.5.2 - TECTÓNICA

Toda a área a S e SE do maciço de Sintra, corresponde a um monoclinal com inclinações muito suaves para E e recortado por um sistema de falhas de direcção predominante NW-SE e NE-SW . Na área em estudo, observa-se uma família fracturas com movimento e associados por um sistema de tensões coerente . Evidenciam desligamentos direitos com uma direcção algo dispersa, podendo admitir-se um valor médio de N35W .

O campo filomiano de Oeiras encontra nestas direcções de fractura, a trama fundamental para a sua cristalação .

1.6 - OCUPAÇÃO HUMANA

A bacia hidrográfica pode-se considerar dividida em duas zonas

distintas. A montante, a bacia é francamente permeável por existirem vastas áreas de terreno inculto, ou onde ainda se pratica a agricultura . As povoações mais significativas no troço de montante são : Trajouce e Abóbada, existindo também muitas edificações implantadas de forma dispersa .

A ocupação da bacia a jusante é bastante diferente da ocupação a montante, pois existe uma maior concentração urbana. O troço inferior da bacia está na quase totalidade impermeabilizado devido à expansão das povoações de S. Domingos de Rana, Sassoeiros e Carcavelos .

A bacia é interceptada transversalmente por 3 aterros, a Auto-Estrada, a linha do Caminho de Ferro e por fim a Estrada Marginal Lisboa-Cascais, e que influem certamente a resposta da bacia, sempre que ocorre alguma chuvada mais intensa .

2. CARACTERIZAÇÃO DO TROÇO A REGULARIZAR

Na sequência dos reconhecimentos locais e dos estudos desenvolvidos, identificou-se uma relativa constância de características do leito da ribeira, nomeadamente no que se refere à uniformidade de caudais, à inclinação do rasto e às características morfológicas .

Identificaram-se também todos os atravessamentos que necessitam de eventual substituição .

O troço em estudo tem cerca de 900 m de extensão, e limita-se a montante pelo aterro da linha do Caminho de Ferro (Lisboa-Cascais) e pela estrada interior que liga Oeiras à Carcavelos . A jusante é limitada pelo aterro da Estrada Marginal e desagua no mar, depois de atravessar a praia de Carcavelos, junto ao restaurante "O Veleiro".

O troço final da ribeira de Sassoeiros encontra-se coberto, há muitos anos, desde a construção da Estrada Marginal Lisboa-Cascais. Tem cerca de 100 m de comprimento, dos quais 20 m estão sob um dos parques de estacionamento da praia de Carcavelos, 35 m estão sob o aterro da Estrada Marginal e os restantes 45 m situam-se num terreno que é propriedade da Junta Autónoma de Estradas . Este terreno tem a forma triangular e encontra-se encravado entre a Quinta de Santo António e a Estrada Marginal . O acesso ao parque atrás referido faz-se pelo terreno da JAE, passando-se depois sob a Estrada Marginal .

No troço em estudo a secção transversal é semelhante, isto é o leito menor é rectangular e construido em alvenaria de pedra .

O rasto da ribeira apresenta uma inclinação muito suave e uniforme, exceptuando-se dois pequenos açudes que desviam os caudais para um colector, evitando-se assim que a praia seja poluída .

Para caracterizar o troço de forma mais pormenorizada, foram elaboradas 20 fichas com a descrição da geometria da secção, localização, definição do material em que se encontra construída e levantamento fotográfico .

FICHA 1

Troço a montante do atravessamento da estrada municipal de ligação entre Oeiras e Carcavelos e Linha de Caminho de Ferro Lisboa-Cascais . Estas vias encontram-se implantadas em aterro, com cerca de 6,0 m de altura .

A secção é rectangular; as paredes são em alvenaria de pedra e o rasto em terra . O estado de conservação é razoável .

A capacidade de vazão é insuficiente .

FICHA 2

Vista de montante do atravessamento da estrada municipal de ligação entre Oeiras e Carcavelos .

A secção é rectangular com um remate superior em arco . Toda a estrutura encontra-se construída em betão, em bom estado de conservação .

A capacidade de vazão é insuficiente .

FICHA 3

Vista de jusante do atravessamento da Linha de Caminho de Ferro de Lisboa-Cascais .

O atravessamento tem secção variável, a montante o rasto tem a largura de 1,90 m, a meio do troço o rasto tem 1,50 m , a jusante 3,90 m e na extremidade dos muros de ala 5,30 m .

O troço sob a Via Férrea (rasto 3,90 m) tem grande capacidade de escoamento .

FICHA 4

Troço a jusante do atravessamento da Linha de Caminho de Ferro .

As margens têm uma forte concentração arbustiva o que dificulta o acesso ao leito da ribeira.

A secção é rectangular ; as paredes são em alvenaria de pedra e o rasto em terra .

Quanto ao estado de conservação apresenta alguma degradação.

FICHA 5

Neste troço a secção é rectangular, em alvenaria de pedra, coberta com vegetação rasteira . O seu estado de conservação é razoável .

Na margem esquerda apresenta algumas árvores de médio porte .

FICHA 6

Pontão com secção rectangular. Os encontros são em alvenaria de pedra e a laje em pedra aparelhada .

A secção é muito deficiente, o que provoca o represamento do caudal sólido flutuante. Grande parte deste caudal é constituído por caixotes de madeira e esferovite provenientes do Mercado de Carcavelos .

FICHA 7

Neste troço a secção é rectangular, em alvenaria de pedra, coberta com vegetação rasteira, tal como na margem esquerda.

Na margem direita existe uma densa concentração de canas. O estado de conservação é razoável .

FICHA 8

O troço apresenta uma secção rectangular em alvenaria de pedra . Os muros têm um razoável estado de conservação, excepto a fundação no muro da margem direita que se encontra degradada .

Ao longo das margens existem árvores (eucaliptos) de apreciável porte .

FICHA 9

Neste troço a secção é rectangular em alvenaria de pedra. Ao longo da margem direita está implantada uma cortina de eucaliptos .

Na margem esquerda existe um caminho de terra batida .

FICHA 10

Pontão com um vão de 1,70 m e a altura de 0,70 m . O tabuleiro é constituído por uma laje de pedra aparelhada, com a espessura de 0,30 m.

O pontão servia de acesso ao campo de futebol, que é pertença do Colégio de Stº Julian's .

Na margem esquerda encontra-se implantado um colector . Na margem direita localiza-se o referido campo de futebol, limitado por uma vedação confinante com a ribeira .

FICHA 11

Neste troço da ribeira a secção é também rectangular .

Na margem esquerda encontra-se implantado um colector e uma ala de eucaliptos .

Na margem direita, a ribeira é limitada por uma vedação que faz parte da protecção ao Colégio Sto. Julian's.

FICHA 12

Este troço é limitado à esquerda por um colector e à direita por uma faixa de eucaliptos de grande porte .

A secção é rectangular e construída em alvenaria de pedra. A margem direita encontra-se rebocada e a esquerda um pouco degradada .

FICHA 13

Troço imediatamente a jusante da mancha arbórea. Como em quase todo o percurso da ribeira, neste troço a secção transversal é rectangular e construída em alvenaria de pedra.

Na margem esquerda a vegetação é rasteira e na margem direita é do tipo arbustivo .

FICHA 14

Importante mancha arbórea que será preservada e valorizada na reformulação do projecto .

FICHA 15

Açude de derivação dos caudais mínimos, que na quase totalidade são esgotos . Estes são desviados para um colector .

FICHA 16

Importantes manchas de árvores, que serão preservadas.

valorizadas com o projecto da urbanização .

FICHA 17

A partir deste troço, a ribeira corre coberta até à praia de Carcavelos.

Existe um pequeno açude de derivação que desvia os caudais mínimos para um colector .

FICHA 18

Vista de montante da cobertura do troço final da ribeira. Esta está coberta numa extensão de 100 m incluindo o troço sob a Estrada Marginal Lisboa-Cascais .

No início, a cobertura é atravessada longitudinalmente e transversalmente por dois colectores .

FICHA 19

Vista do troço em que a ribeira se encontra coberta. A cobertura tem início junto ao canavial da direita e passa sob a marginal à esquerda .
A cobertura tem o comprimento de 100 m e o rasto é sempre constante, com a largura de 3,00 m .

Tem duas quedas, uma no início com 0,70 m e outra com 0,40 m, à distância de 28 m .

Esta cobertura foi executada devido à construção da Estrada Marginal .

FICHA 20

Vista de jusante da cobertura, seguindo-se o troço final da ribeira que atravessa a praia de Carcavelos .

A secção coberta é franca e com grande capacidade de escoamento .

3. CARACTERIZAÇÃO DO REGIME HIDROLÓGICO

3.1 - PRECIPITAÇÃO

A precipitação anual média sobre a bacia hidrográfica da ribeira de Sassoeiros é de 677 mm, com valores decrescentes de Norte para Sul, ao longo da bacia hidrográfica .

A precipitação tem uma distribuição ao longo do ano não uniforme. De facto, cerca de 80% da precipitação concentra-se no semestre húmido, de Outubro a Março, sendo Novembro (98,5 mm), Dezembro (107,3 mm) e Janeiro (87,8 mm) os meses em que se regista a maior precipitação .

A precipitação máxima em 24 horas, que atingiu maiores valores registaram-se em 26 de Novembro de 1967, com 155,o mm e em 18 de Novembro de 1983 com 123,6 mm .

3.2 - CAUDAIS

Não existem registos de caudais na bacia hidrográfica, pelo que a distribuição de caudais tem que ser avaliada indirectamente por métodos baseados nas características geométricas e físicas da bacia hidrográfica e as precipitações intensas com duração correspondente às chuvadas para os vários períodos de retorno .

3.3 - TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração para a bacia considerado, foi avaliado recorrendo a 4 fórmulas empíricas cujos valores se encontram resumidos no **Quadro nº 3** .

Fórmula de Giandotti

$$Tc = \frac{4\sqrt{A} + 1,5\ L}{0,8\ \sqrt{hm}}$$

em que

- Tc - Tempo de concentração (h)
- A - Área da bacia hidrográfica (km2)
- hm - Altura média da bacia hidrográfica (m) **(Quadro nº 1)**
- L - Desenvolvimento do curso de água principal (km)

Fórmula da U.S. Corps of Engineers

$$Tc = 0,3644\,(\frac{L \times Lc}{J^{1/2}})^{0,38}$$

em que

- Tc - Tempo de concentração (h)
- L - Desenvolvimento do curso de água principal (km)
- Lc - Desenvolvimento do curso de água principal até ao centro de gravidade da bacia hidrográfica (km)
- J - Inclinação média do curso de água principal **(Quadro nº 2)**

Fórmula de Ven Te Chow

$$Tc = 0,273 \left(\frac{L}{J^{1/2}}\right)^{0,38}$$

Fórmula de Temez

$$Tc = 0,28 \left(\frac{L}{J^{1/4}}\right)^{0,76}$$

Nas duas últimas fórmulas os parâmetros têm a mesma correspondência .

03955

QUADRO Nº 1

RIBEIRA DE SASSOEIROS

COTA NASCENTE
H_m= (209)
COTA DA SECÇÃO DE REFERÊNCIA
H_J = (50)
ÁREA DA BACIA
S = 1,763 km2

ALTURA MÉDIA DA BACIA S

Curva de nível (m)	Área limitada pela curva de nível (km2)	Diferença de áreas - S (km2)	Altitude média entre curvas de nível - a (m)	Produto P = S x a (km2 x m)
5,0	0,0			
		0,04	7,5	0,30
10	0,04			
		0,40	15,0	6,0
20	0,44			
		1,26	25,0	31,5
30	1,40			
		0,55	35,0	19,3
40	1,95			
		0,28	45,0	12,6
50	2,23			
		0,27	55,0	14,9
60	2,50			
		0,35	65,0	22,8
70	2,85			
		0,38	75,0	28,5
80	3,23			
		0,53	85,0	45,1
90	3,76			
		0,67	95,0	63,7
100	4,43			
		0,87	105,0	91,4
110	5,30			
		1,17	115,0	134,6
120	6,47			
		0,87	125,0	108,8
130	7,34			
		0,32	135,0	43,2
140	7,66			
		0,09	145,0	13,1
150	7,75			
		0,06	152,0	9,1
154	7,81			
		Σ = 7,81		Σ = 644,9

Altitude média $H = \frac{\Sigma P}{\Sigma S} = \frac{644,9}{7,81} = 82,6$ m

Altura média $h_m = H - H_1 = 82,6 - 5 = 77,6$ m

QUADRO Nº 2

RIBEIRA DE SASSOEIROS

DECLIVIDADE MÉDIA DA LINHA DE ÁGUA PRINCIPAL

Número das secções (1)	Distância entre secções (m) (2)	Cotas das secções (m) (3)	Altura em relação à origem (m) (4)	Alturas médias (m) (5)	Produtos (2) x (5)
0		5	0		
	390			2,5	975
1		10	5		
	1400			10	14 000
2		20	15		
	615			20	12 300
3		30	25		
	460			30	13 800
4		40	35		
	235			40	9 400
5		50	45		
	80			50	4 000
6		60	55		
	360			60	21 600
7		70	65		
	850			70	59 500
8		80	75		
	1010			80	80 800
9		90	85		
	640			90	59 400
10		100	95		
	985			100	98 500
11		110	105		
	760			110	83 600
12		120	115		
	480			120	66 000
13		130	125		
	180			130	27 300
14		140	135		
	220			140	42 000
15		150	145		
	40			147	5 880
16					
		154	149		
	Σ = 8 905				Σ = 599 055

$$J = 2\,\frac{599\,055/8\,905}{8\,905} = 0{,}015$$

QUADRO Nº 3

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO					
LINHA DE ÁGUA	GIANDOTTI	U.S.CORPS OF ENGINEERS	VEN TE CHOW	TEMEZ	ADOPTADO
RIBEIRA DE SASSOEIROS	3,48 h	4,13 h	4,24 h	3,28 h	4,0 h

3.4 - ESTUDO DAS CHEIAS

3.4.1 - Precipitações extremas

Na avaliação das precipitações extremas, recorre-se a dois métodos para possibilitar uma análise comparativa e a aferição dos resultados obtidos .

No primeiro método, os cálculos são baseados no trabalho de Rafaela Matos publicados no LNEC, onde se generaliza uma equação que relaciona as curvas de intensidade-duração-frequência, para a região de Lisboa . Estas curvas resultam da aplicação de leis estatísticas, que foram ajustadas a uma amostra muito extensa e completa com registos de 120 anos .

As precipitações extremas determinadas, correspondem a várias durações de chuvadas, para periodos de retorno de 5, 10, 20, 50 e 100 anos . Para a região de Lisboa a equação generalizada para o cálculo de precipitações extremas, tem uma forma tipo :

$$i = a\ t^b$$

em que i é a intensidade da precipitação (mm/h) com duração t

(horas) associada ao período de retorno T, e a e b são parâmetros que dependem de T .No Quadro nº 4 apresentam-se os resultados obtidos pela fórmula generalizada .

QUADRO Nº 4

T (anos)	DURAÇÃO DA CHUVADA (horas)				
	1	3	6	12	24
5	25,9	42,0	56,9	77,1	104,5
10	30,7	50,4	68,9	94,2	128,7
20	35,1	58,3	80,3	110,7	152,4
50	40,9	69,0	95,9	133,5	185,7
100	45,7	78,4	110,3	155,1	218,2

No segundo método, para obtenção das precipitações extremas, recorre-se às precipitações máximas 24 horas e às quais são ajustadas uma lei estatística .

A amostra das precipitações é obtida dos registos oficiais, de estações seleccionadas para o efeito .
No caso vertente para um melhor enquadramento é utilizado o Método de Thissen, o que possibilita avaliar qual a estação que melhor posicionamento apresenta relativamente à bacia .

Para o efeito foram seleccionadas as estações de SASSOEIROS/OEIRAS - 21B/03, LAT.N 38° 42', LONG.W 9° 19'; IGIDL/LISBOA - 21C/06, LAT.N.38° 43', LONG.W 9° 9'; GRANJA/SINTRA - 21B/01, LAT. N 38°

50', LONG.W 9° 20'; CABO DA ROCA/CASCAIS - 21A/03, LAT.N 38° 47', LONG.W 9° 06'. No traçado da envolvente de Thissen (**Desenho nº 3**) verifica-se que a estação de SASSOEIROS/OEIRAS fica localizado no interior da bacia hidrográfica, pelo que a sua influência é integral .

A amostra das precipitações máximas 24 horas registadas na estação de Sasssoeiros apresenta algumas falhas .

Para se proceder ao tratamento estatístico é necessário que a série seja contínua pelo que as falhas terão que ser preenchidas .

Um método bastante utilizado para se fazer esta estimativa tem como base os registos pluviométricos das três estações localizadas mais próximo da estação que apresenta as falhas dos dados de precipitação .

Designando por **x** a estação de SASSOEIROS/OEIRAS e por **A, B** e **C** as estações vizinhas, determina-se a precipitação **Px** da estação de SASSOEIROS/OEIRAS pela média ponderada do registo das três estações vizinhas, onde os pesos são as razões entre as precipitações normais anuais (**N**) :

$$P_x = \frac{1}{3}\left(\frac{N_x}{N_A} P_A + \frac{N_x}{N_B} P_B + \frac{N_x}{N_C} P_C\right)$$

No **Quadro nº 5** apresentam-se os valores das precipitações máximas 24 referentes à estação de SASSOEIROS/OEIRAS, com as falhas preenchidas .

QUADRO Nº 5

PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS 24 HORAS

PARA O POSTO DE SASSOEIROS

21B/03

PERÍODO 1954 A 1985

Ano	Pmáx.24h	Ano	Pmáx.24h
1954-55	36,0	1969-70	45,8
1955-56	39,4	1970-71	35,0
1956-57	44,0	1971-72	31,0
1957-58	40.5	1972-73	30,0
1958-59	50,5	1973-74	30,0
1959-60	42,3	1974-75	33,2
1960-61	31,5	1975-76	42,0
1961-62	39,0	1976-77	39,0
1962-63	51,3	1977-78	54,0
1963-64	58,5	1978-79	45,8
1964-65	53,0	1979-80	63,5
1965-66	53,0	1980-81	35,0
1966-67	38,0	1981-82	46,3
1967-68	155,0	1982-83	46,7
1968-69	80,5	1983-84	123,6
		1984-85	51,0

A esta amostra aplica-se a lei estatística de Gumbel do tipo P = P + K.σm , que é função das precipitações e do tempo de retorno. No **Quadro nº 6** apresentam-se as precipitações extremas 24 horas determinadas para um período de retorno de 5, 10, 20, 50 e 100 anos.

QUADRO Nº 6

T (Anos)	P (mm)	K	m (mm)	P24 (mm)
5	51	0,866	26,3	73,8
10	51	1,541	26,3	91,5
20	51	2,393	26,3	114,0
50	51	3,026	26,3	130,6
100	51	3,653	26,3	147,0

No **Quadro nº 7**, apresentam-se as precipitações extremas correspondentes a várias durações de chuvada, para os períodos de retorno de 5, 10, 20, 50 e 100 anos . Os valores são obtidos através das isolinhas que relacionam as quantidades de precipitação caída com os intervalos e correspondentes à mesma frequência .

QUADRO Nº 7

PRECIPITAÇÕES EXTREMAS PARA A ESTAÇÃO DE SASSOEIROS

T (Anos) \ P	P24 (1)	P12 (0,875)	P6 (0,825)	P3 (0,825)	P1 (0,65)
5	73,8	64,6	53,3	43,9	28,6
10	91,5	80,1	66,1	54,5	35,4
20	114,0	99,8	82,3	67,9	44,1
50	130,6	114,3	94,3	77,8	50,6
100	147,0	128,6	106,1	87,5	56,9

Comparando o valor das precipitações extremas obtidas pelos dois métodos conclui-se que :

- As precipitações calculadas pelo 1º método são mais elevadas para chuvadas mais longas (24 h) (**Quadro nº 8**).

- as precipitações calculadas pelo 2º método são mais elevadas para chuvadas mais curtas (1 h) (**Quadro nº 9**) .

QUADRO Nº 8

T (Anos)	5		10		20		50		100	
P24	1º M	2º M	1º M	2º M	1º M	2º M	1º M	2º M	1º M	2º M
(mm)	104,5	73,8	128,7	91,5	158,1	114,0	185,7	130,6	218,2	147,0

03959

QUADRO Nº 9

T (Anos)	5		10		20		50		100	
P1	1º M	2º M	1º M	2º M	1º M	2º M	1º M	2º M	1º M	2º M
(mm)	25,9	28,6	30,7	35,4	35,1	44,1	40,9	50,6	45,7	56,9

Os valores das precipitações extremas calculadas pelos dois métodos, estão muito próximos o que dá consistência aos cálculos. Considera-se como valores das precipitações extremas adoptadas na determinação dos caudais de ponta de cheia, a média dos valores calculados pelos dois métodos . **(Quadro nº 10)**

QUADRO Nº 10

T (Anos)	5		10		20		50		100	
P4 (mm)	1º M	2º M	1º M	2º M	1º M	2º M	1º M	2º M	1º M	2º M
	47,7	47,0	57,4	58,4	66,6	72,7	79,2	83,3	90,4	93,7
	47,4		57,9		69,7		81,3		92,1	

3.4.2 - Caudais de Cheia

Na determinação do caudal de ponta de cheia foram utilizados os seguintes métodos :

- **Método de Giandotti**

$$Qp = 277 \frac{\varphi \gamma A h}{\lambda Tc}$$

em que,

Qp - Caudal de ponta (m3/s) **(Quadro nº 11)**

φ - Parâmetro função das características do escoamento

γ - Parâmetro função da ponta de cheia

h - Altura da precipitação (m)

A - Área da bacia (km2)

λ - Parâmetro função da duração da cheia

QUADRO Nº 11

CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA					
PERÍODO DE RETORNO (anos)	5	10	20	50	100
CAUDAL (m3/s)	25,6	31,3	37,6	43,9	49,8

- **Método Racional**

O caudal de ponta, Qp, é dado por :

$$Qp = \frac{c.i.A}{3,6}$$

em que,

Qp - caudal de ponta (m3/seg) (Quadro nº 12)
C - Parâmetro adimensional
i - intensidade de precipitação correspondente ao tempo de concentração (mm/h)
A - Área da bacia hidrográfica (km2)

O valor adoptado para o parâmetro C é o,75, que tem em conta o tipo de solo e a sua cobertura .

Os valores obtidos são os seguintes :

QUADRO Nº 12

CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA					
PERÍODO DE RETORNO (anos)	5	10	20	50	100
CAUDAL (m3/s)	19,3	23,5	28,3	33,0	37,4

- **Método de Soil Conservation Service**

O caudal de ponta, Qp, é dado pela expressão :

$$Qp = \frac{0.277 \cdot K.A.Pu}{tc}$$

em que,

Qp - Caudal de ponta de cheia, em m3/seg.

K - Factor de ponta, que pode variar entre 1, no caso de bacias muito declivosas e 0,5 no caso de bacias muito planas

A - Área da bacia hidrográfica, em km2

Pu - Altura da precipitação útil, em mm

tc - Tempo de concentração, em horas .

A precipitação que contribui efectivamente para o escoamento é calculada em cada instante pela seguinte equação :

$$Pu = \frac{(P - Ia)^2}{P - Ia + S}$$

em que, **P** representa a altura de água precipitada (total), **Pu** representa a altura de precipitação útil, **Ia** representa as perdas iniciais e **S** representa a capacidade máxima de retenção de água no solo que é calculado pela equação seguinte :

$$S = \frac{25\,400}{CN} - 254$$

O número de escoamento do Soil Conservation Service (CN) é adoptado em função das características fisiográficas da bacia hidrográfica .

Apresentam-se esses valores para condições médias de humedecimento de solo AMC-II e valores elevados de humedecimento de solo AMC-III.

QUADRO Nº 13

UTILIZAÇÃO OU COBERTURA DO SOLO	OCUPAÇÃO %	Nº DE ESCOAMENTO (CN)	
		AMCII	AMCIII
ZONAS CULTIVADAS	25	86	94
PASTAGENS OU BALDIOS	35	84	93
ZONAS INDUSTRIAIS	10	91	96
ZONAS RESIDENCIAIS	30	90	96
MÉDIA PONDERADA DA BACIA		87	95

Considera-se que 40% da área da bacia hidrográfica está ocupada por zonas residenciais e industriais, valor correspondente à situação tendencial de ocupação urbana .

Na determinação dos caudais de cheia para frequência de ocorrência elevada considera-se que o solo encontra-se quase saturado portanto dentro das condições AMC-III ou seja o valor de 95 para o CN .

As perdas iniciais de precipitação, Ia (mm) são calculadas pela equação de MOREL-SEYTOUX E VERDIN que para CN > 75 é igual a :

$$Ia = \frac{0,181CN^2 - 36,129CN + 1806,91}{0,08052CN + i - 8,052}$$

em que i representa a intensidade da [illegible] da chuvada, em mm/h .

- **Período de retorno - 5 anos**

$Tc = 4\ h$; $P_5 = 47,4\ mm$; $Ia_1 = 0,71\ mm$; $tp_1 = 0,06\ h$;

$Tc = 4,06\ h$; $Tc = 4,0 + 0,06 = 4,06 <> P_5 = 47,6\ mm$

$P_5 = 47,3\ mm$; $Ia_2 = 0,72\ mm$; $tp_2 = 0,06\ h$;

$Pu = 36,1\ mm$

$Q_5 = 19,5\ m3/s$

- **Período de retorno - 10 anos**

$Tc = 4,0\ h$; $P_{10} = 57,9\ mm$; $Ia_1 = 0,58\ mm$; $tp_1 = 0,04\ h$;

$Tc = 4,00 + 0,04 = 4,04 <> P = 57,7\ mm$

$Tc = 4,04\ h$; $P_{10} = 57,7\ mm$; $Ia_2 = 0,56\ mm$; $tp_2 = 0,04\ h$;

$Pu = 46,30\ mm$

$Q_{10} = 25,0\ m3/s$

- **Período de retorno - 20 anos**

$Tc = 4,0\ h$; $P_{20} = 69,7\ mm$; $Ia_1 = 0,48\ mm$; $tp_1 = 0,03\ h$;

$Tc = 4,03\ h$; $P_{20} = 69,4\ mm$; $Ia_2 = 0,48\ mm$; $tp_2 = 0,03\ h$;

Pu = 57,80 mm

Q_{20} = 31,2 m3/s

- **Período de retorno - 50 anos**

Tc = 4,0 h ; P_{50} = 81,3 mm ; Ia_1 = 0,41 mm ; tp_1 = 0,02 h ;

Tc = 4,02 h ; P_{50} = 80,90 mm ; Ia_2 = 0,41 mm ; tp_2 = 0,02 h ;

Pu = 69,20 mm

Q_{50} = 37,4 m3/s

- **Período de retorno - 100 anos**

Tc = 4,0 h ; P_{100} = 91,1 mm; Ia_1 = 0,36 mm ; tp_1 = 0,02 h ;

Tc = 4,02 h ; P_{100} = 91,7 mm; Ia_2 = 0,36 mm ; tp_2 = 0,02 h ;

Pu = 79,80 mm

Q_{100} = 43 m3/s

QUADRO Nº 14

CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA					
PERÍODO DE RETORNO (anos)	5	10	20	50	100
CAUDAL (m3/s)	19,5	25,0	31,2	37,4	43

- **CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA ADOPTADOS NO DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO**

Os caudais adoptados no dimensionamento hidráulico foram obtidos pela média dos valores calculados pelos três métodos para os diferentes períodos de retorno .

QUADRO Nº 15

PERÍODO DE RETORNO / MÉTODOS	5 (anos)	10 (anos)	20 (anos)	50 (anos)	100 (anos)
GIANDOTTI	25,6	31,3	37,6	43,9	49,8
RACIONAL	19,3	23,5	28,3	33,0	37,4
S.C.S.	19,5	25,0	31,2	37,4	43,0
ADOPTADO	21,5	26,6	32,4	38,1	43,4

III. ESTUDO HIDRÁULICO

1. CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

1.1 - IMPLANTAÇÃO DO LEITO REGULARIZADO

No **Desenho nº 3** apresenta-se o traçado actual da ribeira e no **Desenho nº 7** apresenta-se a implantação do leito da ribeira regularizado . A montante o traçado segue sensivelmente o traçado do leito actual, desde a linha de Caminho de Ferro Lisboa-Cascais (perfil P_4) até ao perfil P_{12}. A partir deste perfil serão introduzidas algumas curvas com o objectivo de renaturalizar tanto quanto possível o traçado da ribeira, uma vez que em tempos foi rectificada por acção humana .

No troço final regularizado, a ribeira terá continuidade ao ser ligada ao troço coberto existente, que passa sob a Estrada Marginal Cascais-Lisboa e sob o parque de estacionamento da praia de Carcavelos.

Por estar implantado ao longo da margem esquerda da ribeira um colector, (ver levantamento fotográfico em anexo) estabeleceram-se contactos com o Gabinete de Saneamento da Costa do Estoril com a finalidade de verificar eventuais condicionamentos quanto à implantação do leito da ribeira regularizado . No **Desenho nº 3** para além do traçado actual da ribeira também estão implantadas, as caixas de visita com altimetria e o colector .

Com a definição do novo traçado do leito regularizado, constatou-se que haveria interferência do rasto da ribeira com o colector . Para ultrapassar esta condicionante houve necessidade de subir o rasto da ribeira, o que consequentemente provocou uma diminuição da já fraca inclinação do rasto da ribeira .

Em toda a sua extensão, o traçado do leito regularizado da ribeira é sempre feito a céu aberto, mantendo-se as condições de fronteira a montante e a jusante. Estas condições são impostas pelos atravessamentos da linha de Caminho de Ferro Lisboa-Cascais e a Estrada Marginal com o mesmo itinerário .

1.2 - PERFIL LONGITUDINAL

O perfil longitudinal do leito regularizado tem dois troços com inclinação distinta . O primeiro troço está compreendido entre os perfis P_4 e P_{12A} numa distância de 317 m, sendo as cotas do rasto respectivamnte 12,72 m e 10,05 m, a que corresponde a inclinação de 0,00855. Conforme se constata no **Desenho nº 9**, o rasto da ribeira regularizada tem sensivelmente a mesma inclinação que o rasto actual da ribeira, alterando-se apenas a partir do perfil P_{10} .

Está na origem desta alteração, o facto atrás referido,ou seja houve necessidade de subir ligeiramente as cotas do rasto da ribeira a partir do P_{10} até ao P_{18}, porque ao introduzir algumas curvas no traçado da ribeira, esta foi interferir com o colector que está ligado ao interceptor do Saneamento Básico da Costa do Estoril .

No ponto de contacto, a soleira do colector está situada à cota 9,48 m, que somada ao diâmetro 400 mm e à espessura do revestimento, atinge a cota 10,05 m, ou seja a cota do perfil P_{12A} .

A partir deste perfil, a inclinação do rasto da ribeira regularizado tem a inclinação de 0,01286, o que se aproxima da inclinação do rasto actual, que é de 0,01127 .

A inclinação de 0,01286 desenvolve-se num troço compreendido entre

os perfis P_{12} e P_{26}, numa distância de 540,5 m e cujas cotas do rasto são respectivamente 10,05 m e 3,10 m .

1.3 - DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

1.3.1 - MÉTODO DE CÁLCULO

Na regularização da ribeira, o dimensionamento hidráulico foi realizado recorrendo ao programa HEC2 do Hidrilogic Engineering Center. Este programa permite calcular os valores variáveis caracterizados do escoamento dos caudais atrás avaliados, em regime permanente, considerando os possíveis pontos singulares e a contribuição das margens para os caudais excedentários .

As secções transversais do leito regularizado são compostas por leito menor e por leito maior . O primeiro foi dimensionado para assegurar o escoamento do caudal de cheia para um período de retorno de 5 anos, sem inundação do leito maior. Este, por sua vez foi dimensionado para comportar com segurança o caudal de ponta de cheia com a probabilidade de ocorrência de 1 vez em 100 anos .

1.3.2 - CONDIÇÕES DE DIMENSIONAMENTO

No troço em estudo, o escoamento processa-se de forma controlada pelas condições de fronteira a jusante . Esta situação é causada pela existência de um troço coberto, cuja largura do rasto é menor que a do troço regularizado mas com altura superior, o que provoca a contracção da lâmina líquida e a consequente sobreelevação dos níveis de escoamento . Embora localizado numa zona restrita, corresponde à situação mais desfavorável o que é condicionante no dimensionamento da secção .

1.3.3 - SECÇÃO TRANSVERSAL TIPO

As características geométricas da secção transversal do leito

regularizado estão representadas no **Desenho nº 11**, e as secções transversais de cálculo estão representadas no **Desenho nº 10A** e **10B** .

A montante existe o atravessamento da linha de Caminho de Ferro Lisboa-Cascais, que apesar de ser um troço pequeno (39,50 m) apresenta duas secções diferentes em dimensões, mas com configuração geométrica idêntica . A secção é rectangular com tecto em abóbada. O rasto da ribeira a montante tem a largura de 1,90 m e a jusante 3,90 m .

O leito regularizado que se situa imediatamente a jusante deste atravessamento é composto por leito maior e por leito menor . A secção transversal tipo em ambos os casos é trapezoidal, sendo a geometria do leito menor bem definida, enquanto que o leito maior é constituído apenas por uma simples modulação do terreno, apesar de ser trapezoidal não é muito regular, procurando-se assim que a intervenção não tenha um aspecto muito estruturante aproximando-se sempre que possível das condições naturais .

A secção do leito menor tem de largura de rasto 4,0 m, altura de apenas 1,0 m e os taludes inclinados 1,5 H:1V .

A secção do leito maior é constituída por duas faixas com a largura de 2,0 m que marginam o leito menor. Como atrás foi referido a inclinação dos taludes nem sempre é a mesma, impondo-se que na modulação do terreno os taludes tenham inclinações suaves e sempre inferiores a 2,5 H:1V. As faixas que constituem o leito maior serão utilizadas como passeios, constituindo-se assim execelentes percursos ribeirinhos.

No cálculo das condições de escoamento considera-se que o leito menor tem capacidade para transportar um caudal com a probabilidade de ocorrência de 1 vez em 5 anos . No leito maior essa capacidade aumenta para 100 anos .

Também há que referir que está prevista uma zona de transição

entre o troço regularizado e o troço coberto existente sob a Estrada Marginal Lisboa-Cascais passando na transição a secção trapezoidal a rectangular .

No troço final, que está coberto desde a construção da Estrada Marginal a secção é rectangular com o tecto em arco. O rasto tem a largura de 3,0 m e altura variável entre 2,70 m e 2,90 m (**Desenho nº 6**) .

Para caracterizar a rugosidade dos revestimentos do leito regularizado optou-se como coeficientes de Strickler, os seguintes valores :

- ribeira no estado natural ..... $Ks = 20\ m^{1/3}s^{-1}$
- leito regularizado em colchões Reno $Ks = 35$ a $45\ m^{1/3}s^{-1}$
- zona de transição em pedra argamassada $Ks = 60\ m^{1/3}s^{-1}$

No cálculo das condições de escoamento foram consideradas as perdas de carga provocadas pela variação de secção entre o leito regularizado e o troço final que é coberto, sendo para isso adoptado o método Yarnell .

1.3.4 - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nos **Quadros nºs 16 e 17** apresentam-se os valores para os caudais das variáveis características do escoamento que para este caso se consideram os períodos de retorno de 5 e 100 anos .

Consideram-se como mais significativos os perfis P_4 (início do troço), P_{12}, P_{24A} P_{26} e P_{28} (fim do troço) que se desenvolvem ao longo do troço a regularizar .

Para cada perfil foram calculados os níveis das cheias para 5 e 100 anos, impondo-se que, o leito menor terá capacidade para escoar o caudal de cheias para 5 anos e a secção na totalidade terá capacidade para comportar a cheia centenária .

Os **Quadros nºs 14 e 15** são compostos por várias colunas onde se apresentam os valores dos caudais, os níveis de cheia, a energia, as áreas das secções molhadas, os caudais transportados pelas secções laterais que constituem o leito maior e pelas secções centrais que constituem os leitos menor e maio. Nas últimas três colunas apresentam-se as velocidades à esquerda, à direita e segundo o eixo.

Na **Figura 4** são representados graficamente os resultados dos níveis das cheias para os períodos de retorno de 5 e 100 anos, ao longo de todo o troço (curva de regolfo) .

Nas **Figuras 5, 6, 7, 8 e 9** são representados graficamente os resultados dos níveis das cheias para caudais dos 5 a 100 anos nos perfis P_4, P_{12A}, P_{24A}, P_{26} e P_{28} .

- REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

- VARIÁVEIS. CARACTERÍSTICAS DO ESCOAMENTO DO CAUDAL DE CHEIA PARA OS PERÍODOS DE RETORNO DE 5 A 100 ANOS

PERÍODO DE RETORNO 5 ANOS

QUADRO Nº 16

Curva de Regolfo

Q=22m3/s

Perfil	*Q* (m3/s)	*h* (m)	*Zsup* (m)	*A* (m2)	*Qesq* (m3/s)	*Qlm* (m3/s)	*Qdir* (m3/s)	*Vesq* (m/s)	*Vlm* (m/s)	*Vdir* (m/s)
P4	22.00	1.35	14.11	8.59	.38	21.23	.38	.68	2.84	.68
P12A	22.00	1.12	11.17	6.23	.11	21.78	.11	.59	3.71	.59
P24A	22.00	.86	4.41	3.96	.00	22.00	.00	.00	5.56	.00
P26	22.00	1.78	4.94	5.27	.00	22.00	.00	.00	4.18	.00
P28	22.00	1.18	2.97	3.45	.00	22.00	.00	.00	6.38	.00

PERÍODO DE RETORNO 100 ANOS

QUADRO Nº 17

Curva de Regolfo

Q=44m3/s

Perfil	*Q* (m3/s)	*h* (m)	*Zsup* (m)	*A* (m2)	*Qesq* (m3/s)	*Qlm* (m3/s)	*Qdir* (m3/s)	*Vesq* (m/s)	*Vlm* (m/s)	*Vdir* (m/s)
P4	44.00	1.82	14.58	14.08	2.01	39.97	2.01	1.26	3.67	1.26
P12A	44.00	1.57	11.62	11.13	1.44	41.12	1.44	1.41	4.52	1.41
P24A	44.00	1.17	4.72	6.65	.19	43.62	.19	.78	7.09	.78
P26	44.00	2.81	5.97	8.37	.00	44.00	.00	.00	5.26	.00
P28	44.00	2.04	3.83	6.05	.00	44.00	.00	.00	7.27	.00

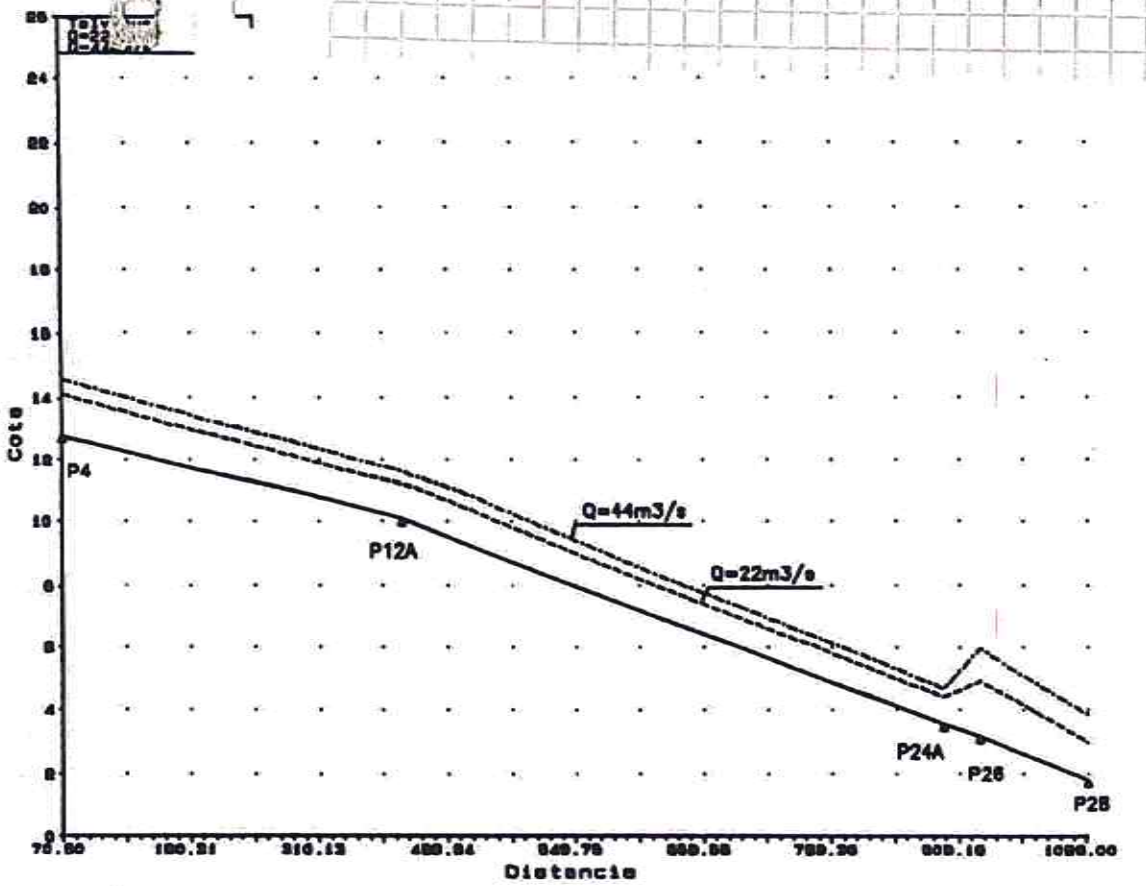


FIGURA 4

SAVELOS - Sociedade Imobiliária de Carcavelos, Lda.
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS
NÍVEIS DAS CHEIAS
PERFIL LONGITUDINAL

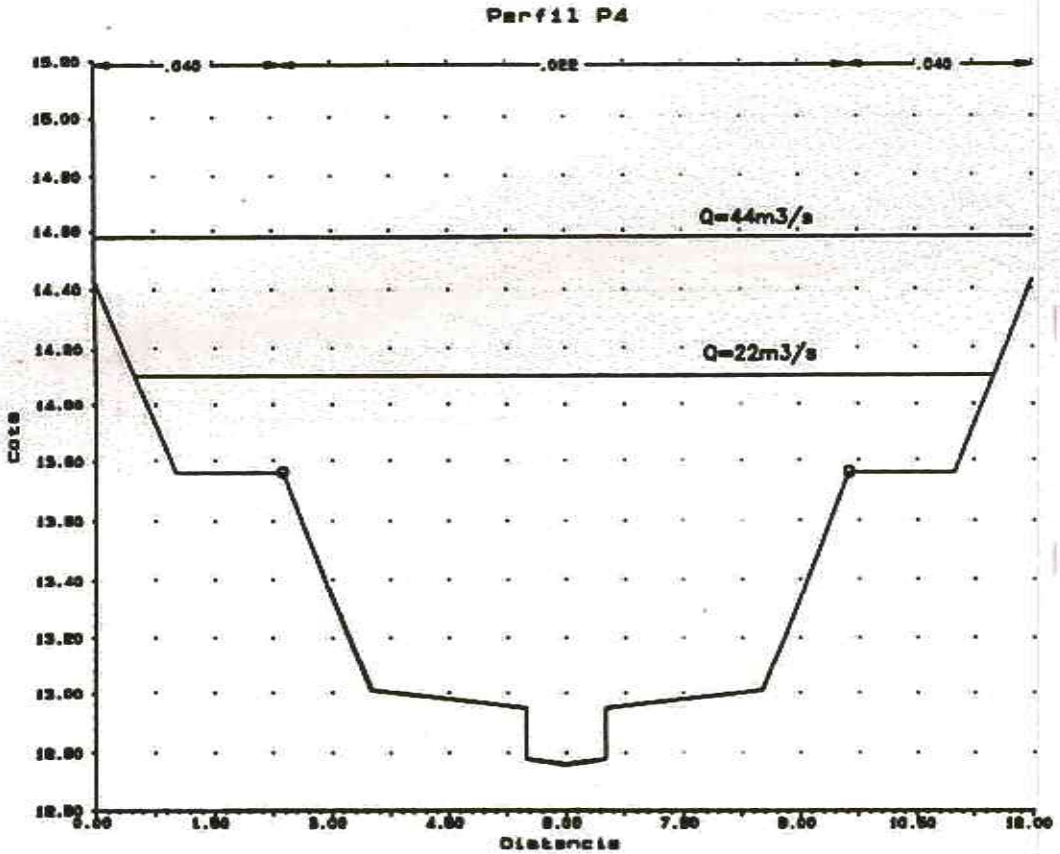


FIGURA 5

SAVELOS - Sociedade Imobiliária de Carcavelos, Lda.
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS
NÍVEIS DAS CHEIAS NO PERFIL P4

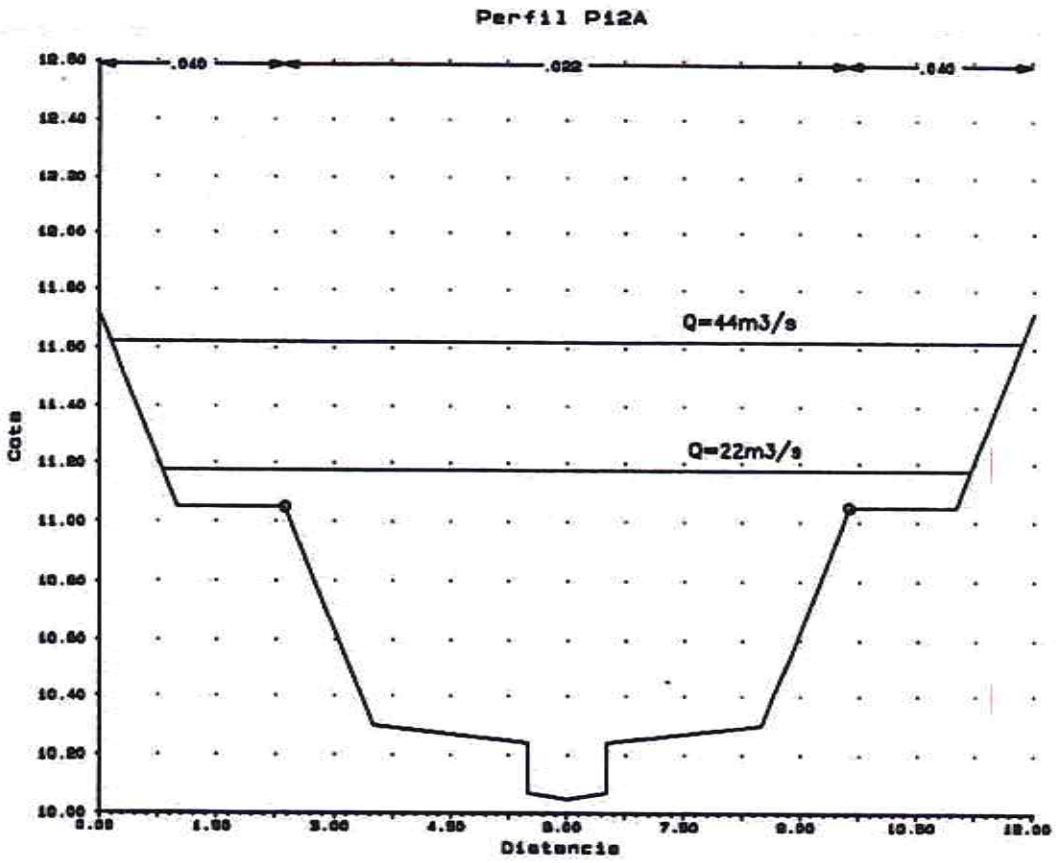


FIGURA 6

SAVELOS - Sociedade Imobiliária de Carcavelos, Lda.
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS
NÍVEIS DAS CHEIAS NO PERFIL P12A

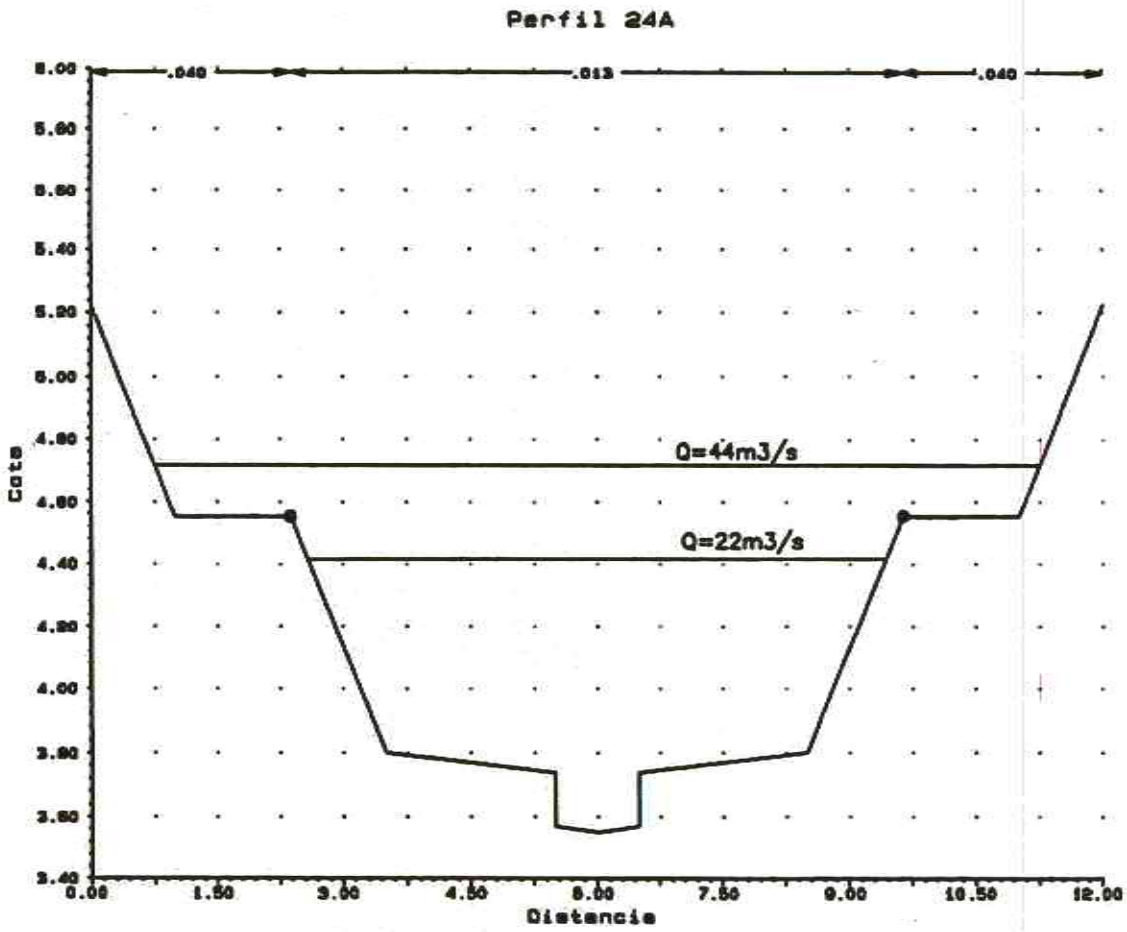


FIGURA 7

SAVELOS - Sociedade Imobiliária de Carcavelos, Lda.
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS
NÍVEIS DAS CHEIAS NO PERFIL P24A

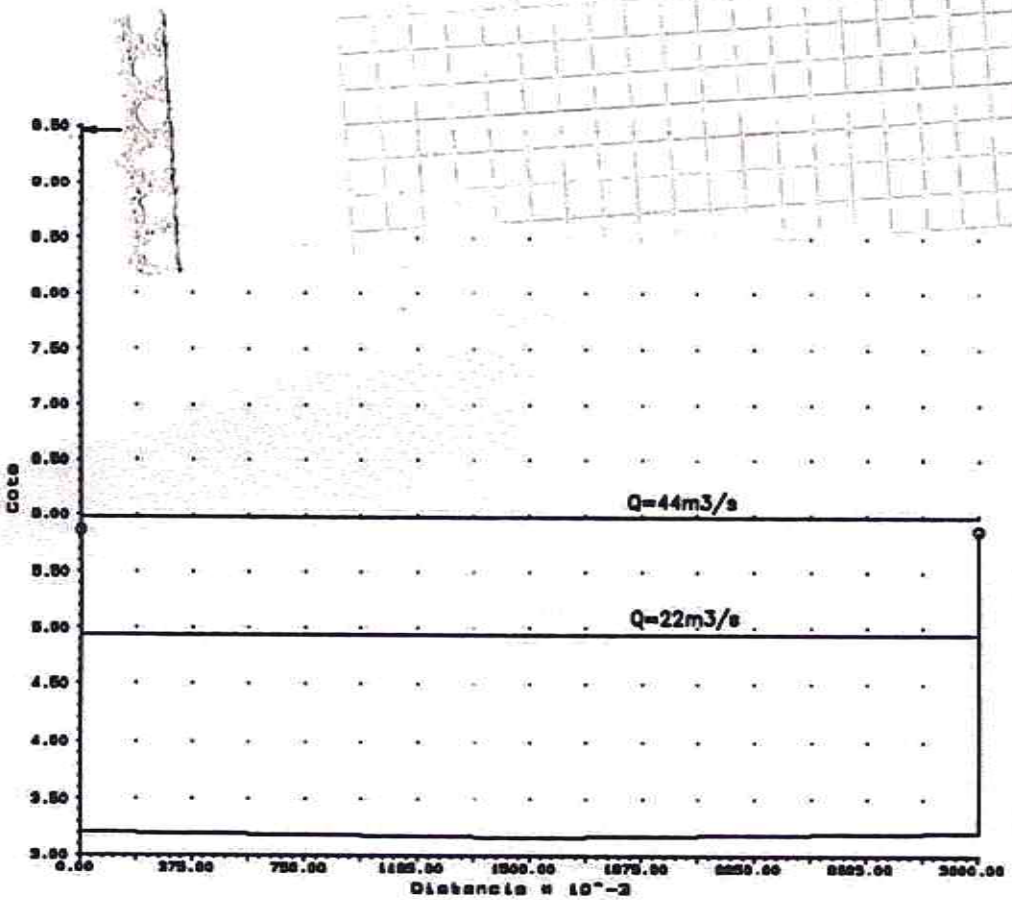


FIGURA 8

SAVELOS - Sociedade Imobiliária de Carcavelos, Lda.
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS
NÍVEIS DAS CHEIAS NO PERFIL P26

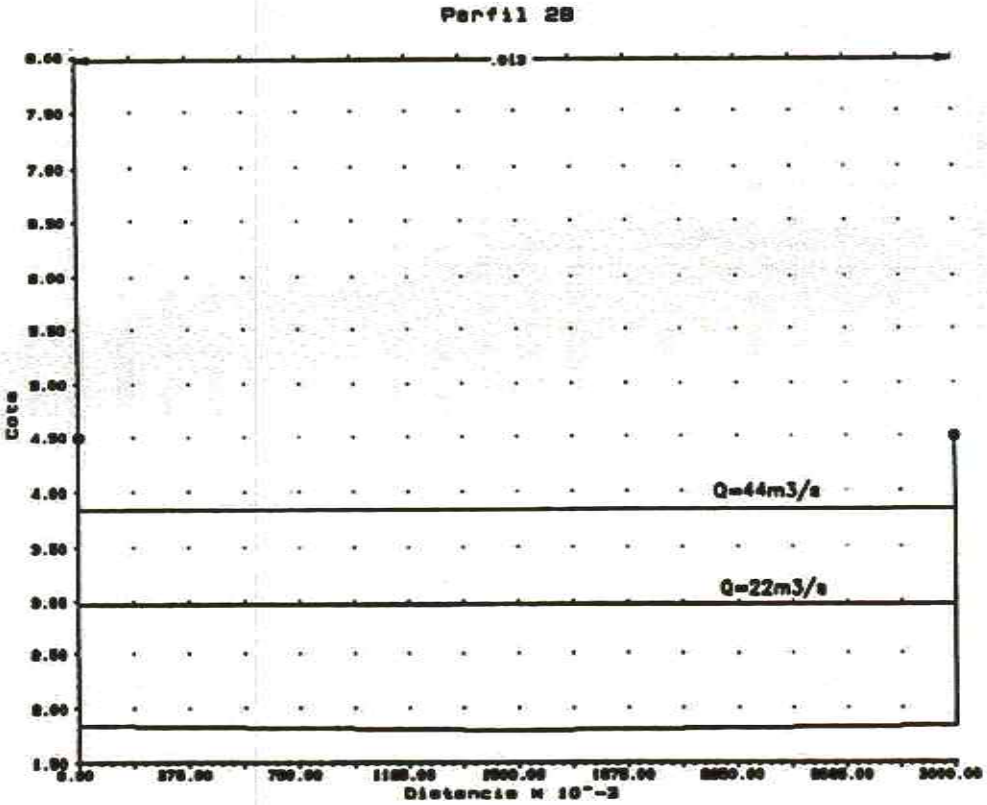


FIGURA 9

SAVELOS - Sociedade Imobiliária de Carcavelos, Lda.
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS
NÍVEIS DAS CHEIAS NO PERFIL P28

2. CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL

A solução estrutural adoptada para revestimento dos taludes e rasto, que constituem o leito menor foi condicionada em primeiro lugar pela integração paisagística que tal solução permite .

Outro factor que influenciou a opção por esta solução foi o de controlo da erosão . Os caudais de ponta de cheia ao atingirem velocidades elevadas originam grandes erosões .

A solução proposta é constituída por uma estrutura de revestimento flexível com elevada permeabilidade . A sua aplicação é apenas feita nos taludes e rasto do leito menor . No rasto do leito maior, serão criados dois passeios marginais ao leito menor, prevendo-se que o seu revestimento seja feito com pedra aparelhada, para permitir um melhor enquadramento paisagístico .

Quanto ao revestimento do leito menor, duas alternativas se colocam, com enrocamento simples ou com colchões do tipo Reno . A opção foi para os colchões Reno, por permitir uma maior facilidade de construção, um acabamento exterior mais uniforme, menos volume de pedra e de menores dimensões, o que visualmente é mais agradável .

Oa taludes do leito maior terão inclinações muito suaves e serão modulados de uma forma irregular e revestidos com vegetação rasteira, procurando-se assim que a intervenção reponha tanto quanto possível as condições naturais . Para além do enquadramento paisagístico, o revestimento com vegetação tem a função de fixar os terrenos e evitar a sua erosão, quando excepcionalmente as águas em cheias atinjam os taludes .

Os colchões terão a espessura de 0,17 m e serão constituídos por rede de arame duplamente galvanizado, em malha hexagonal de dupla torção com 6x8 cm2. O arame da rede terá um diâmetro de 2,2mm e o

arame da bordadura terá o diâmetro de 2,7 mm .

A pedra a utilizar para o enchimento deverá ser escolhida de acordo com as dimensões da malha, que neste caso deverá estar compreendida entre 80 e 120 mm .

No enchimento dos colchões a pedra deverá atingir um nível que ultrapasse um pouco o topo das paredes . Assim, ao coser-se a tampa à caixa, aquela deverá ficar com forma convexa . A flecha desse abaulamento deverá ter cerca de 7 cm .

Entre os colchões e o terreno deve ser colocada uma tela geotêxtil, que deverá exercer a função de filtro para evitar o arrastamento das partículas de solo, para que o colchão não se "afunde" no terreno e permita a circulação da água da ribeira para os terrenos marginais e vice-versa .

O geotêxtil deverá ser em polipropileno ou poliester, tecido, não tecido agulhado com gramagem não inferior a 230 gr/m2 .

Este tipo de revestimento será aplicado na quase totalidade do troço regularizado ou seja, em 828 m, existindo apenas um pequeno troço com cerca de 30 m em que é inevitável ter-se que recorrer à aplicação de pedra argamassada . Neste pequeno troço é feita a transição entre o troço a regularizar e o troço coberto, que passa sob a Estrada Marginal Lisboa-Cascais e que existe desde que a estrada foi construída (anos 40) .

A transição, é provocada pela mudança de secção, no leito regularizado que é dupla e trapezoidal e passa a ser rectangular e também pelo facto de naquele troço as velocidades atingirem valores elevados que só a pedra argamassada pode suportar .

03971

S. R.
MINISTÉRIO DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
DIRECÇÃO REGIONAL DE AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
Rua Antero de Quental, 44 — LISBOA

LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO
FICHAS

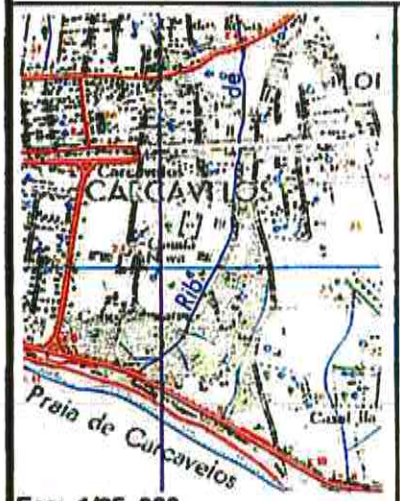
CÂMARA MUNICIPAL
REGISTO
28 ABR. 2014
CASCAIS

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

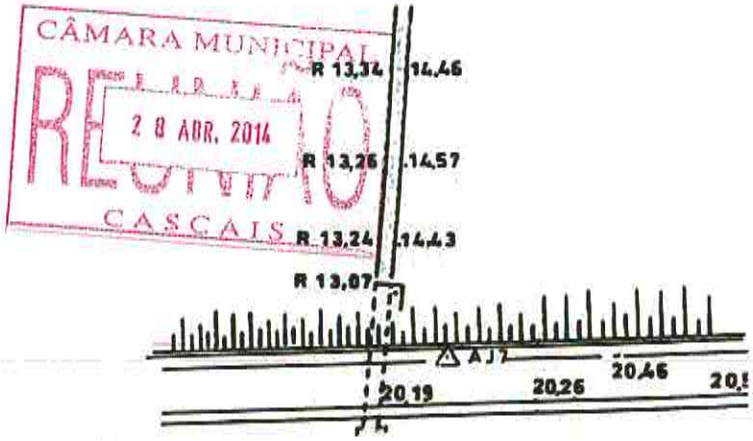
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 1**

LOCALIZAÇÃO

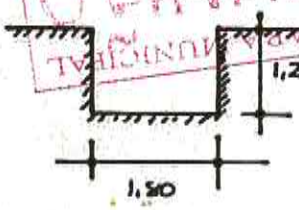


Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor
Esquema



Características

Leito

- Secção
  Rectangular
- Tipo de revestimento
  Alvenaria de pedra
- Largura do rasto
  1,50 m
- Inclinação do rasto
  i = 0,01046

Margem esquerda

Plana sem vegetação

Margem direita

campo de jogos, vedado com lado

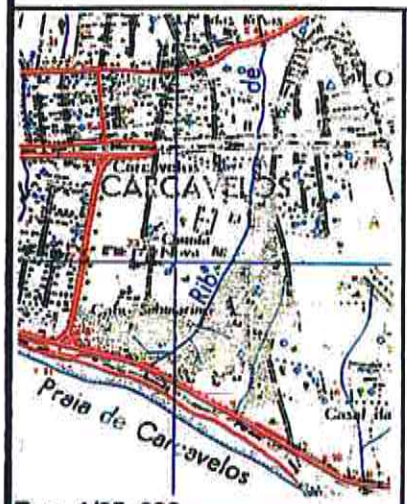
03972

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

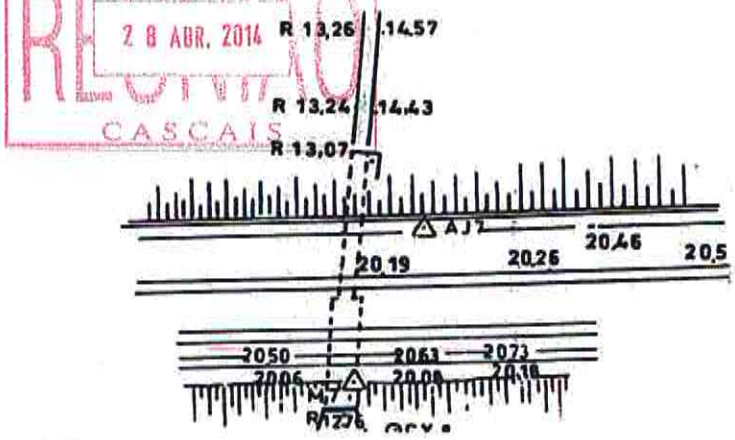
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL | **FICHA Nº** 2

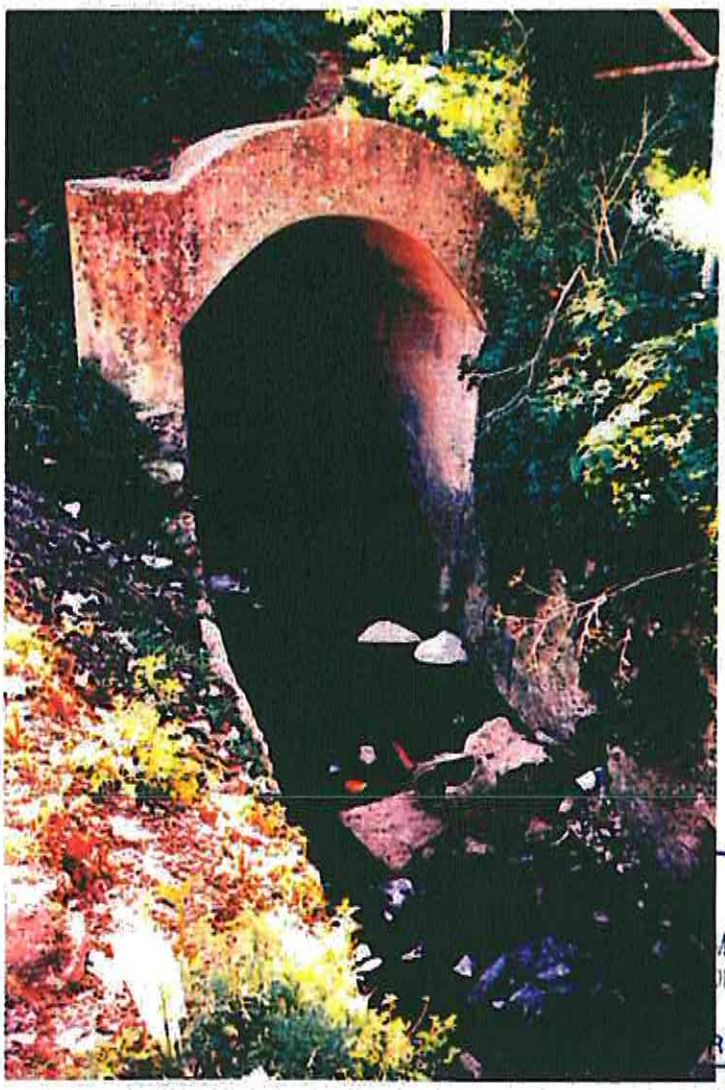
LOCALIZAÇÃO



Esc: 1/25 000

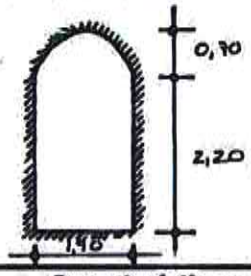


Esc: 1/1 000



Perfil transversal do leito menor

Esquema



Características

Leito

- **Secção**
  cobarta
- **Tipo de revestimento**
  Betão armado
- **Inclinação do rasto**
  i = 0,01046
- **Largura do rasto**
  1,90 m

Margem esquerda

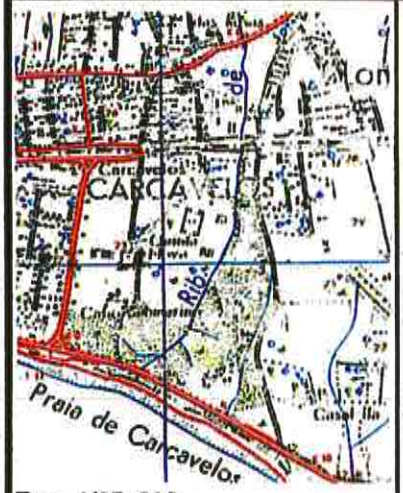
Margem direita

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

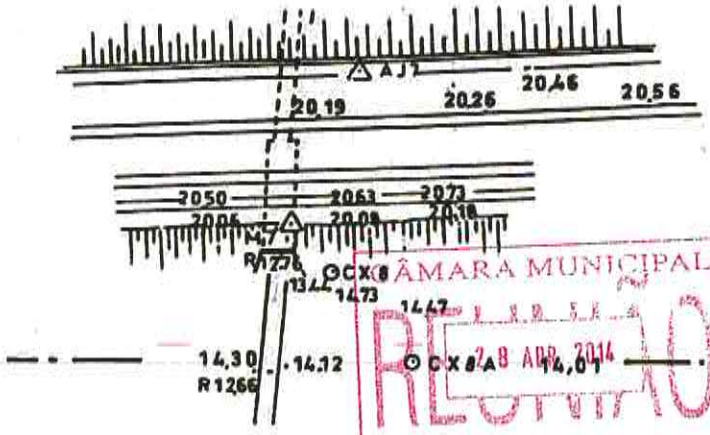
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 3**

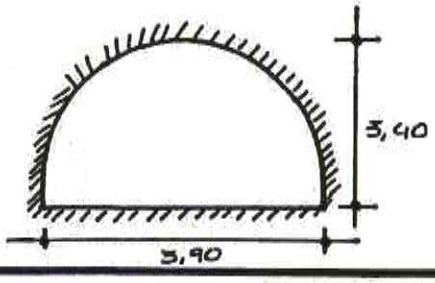
LOCALIZAÇÃO



Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor Esquema	Características	
	**Leito**	**Margem esquerda**
	- Secção coberta	—
	- Tipo de revestimento Rochas [illegible]	—
	- Largura do rasto 3,90 m	**Margem direita**
	- Inclinação do rasto i = 0,01046	

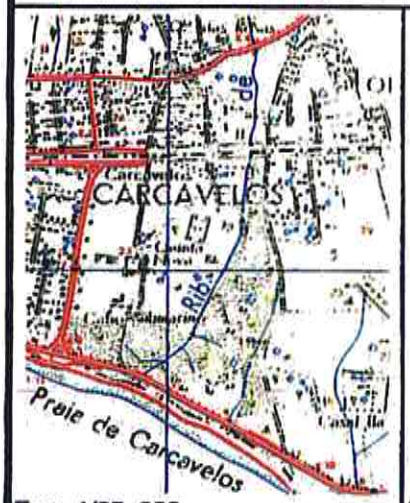
03973

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

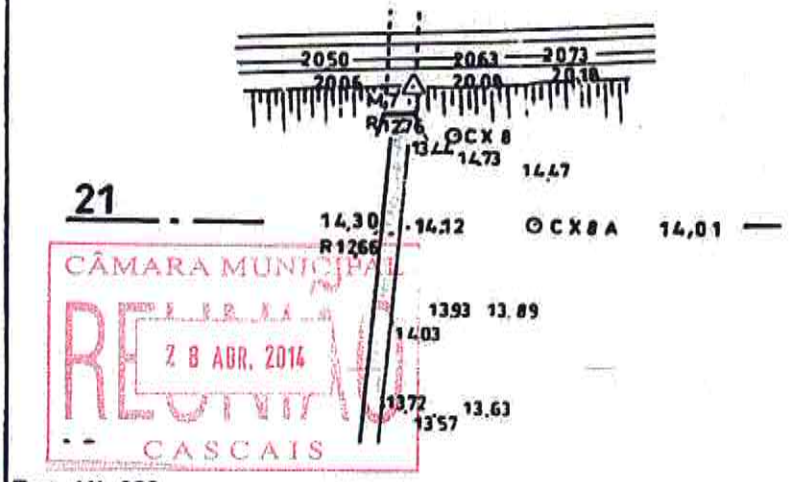
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº** 4

LOCALIZAÇÃO

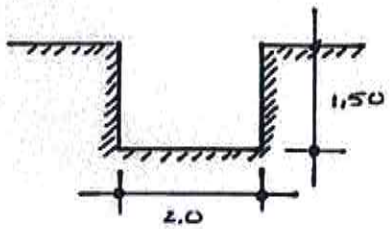


Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor
Esquema



Características

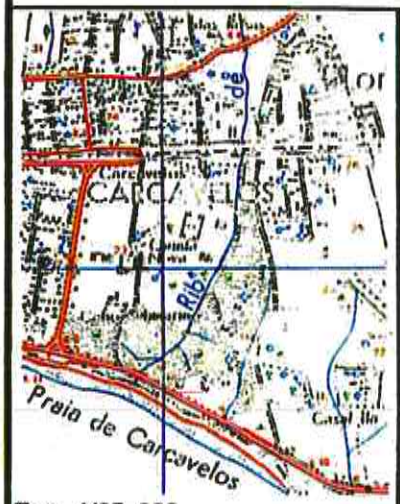
Leito	Margem esquerda
- Secção Rectangular	Plana, com árvores
- Tipo de revestimento Alvenaria de pedra	
- Largura do rasto 2,0 m	**Margem direita**
- Inclinação do rasto i = 0,01046	Plana, com árvores

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

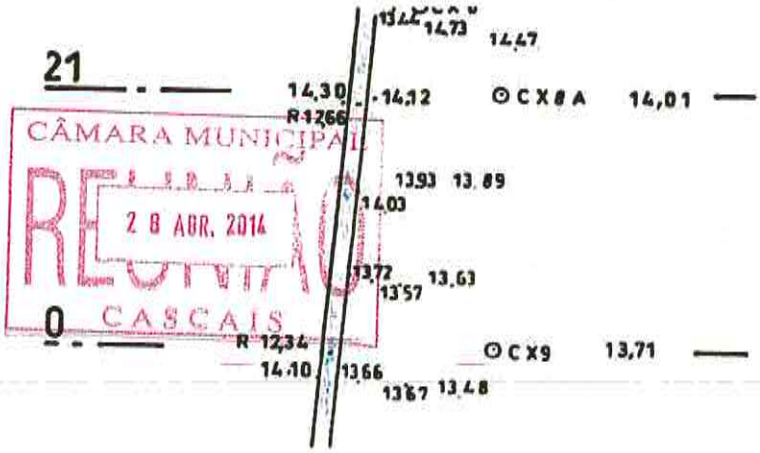
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 5**

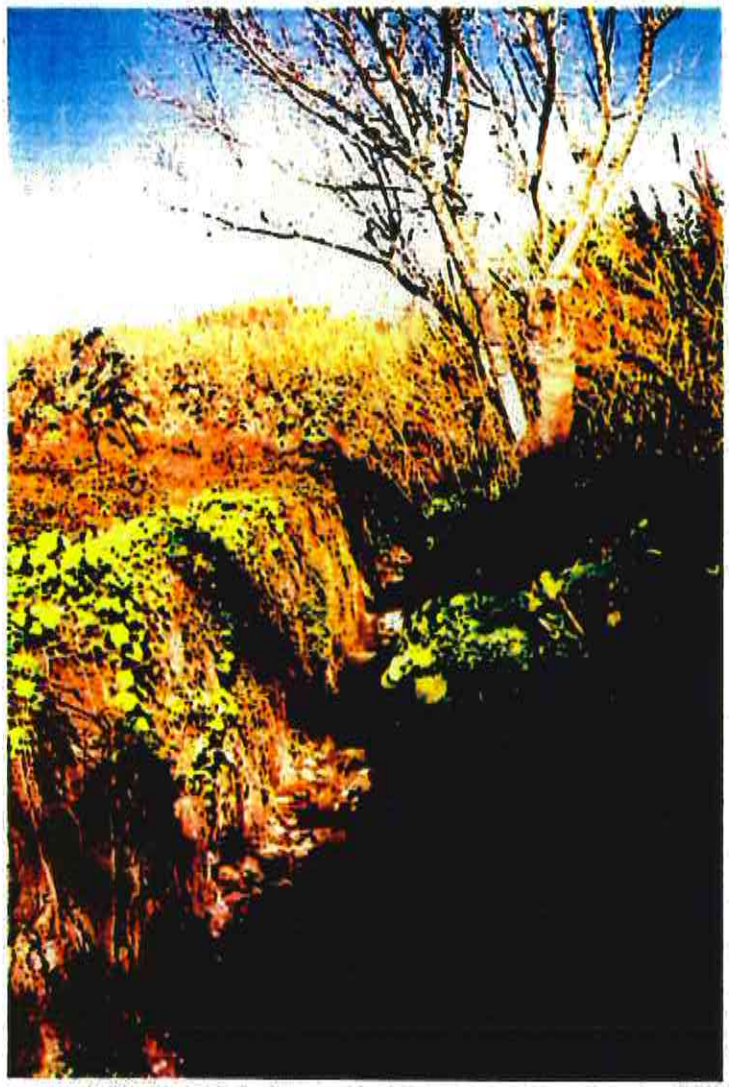
LOCALIZAÇÃO



Esc: 1/25 000

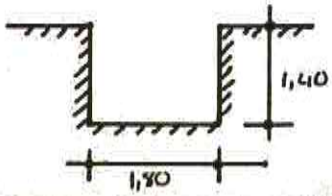


Esc: 1/1 000



Perfil transversal do leito menor

Esquema



Características

Leito

- **Secção**
  Rectangular
- **Tipo de revestimento**
  Alvenaria de pedra
- **Inclinação do rasto**
  i = 0,01046
- **Largura do rasto**
  1,40 m

Margem esquerda

Plana com arbustos

Margem direita

Plana com vegetação rasteira

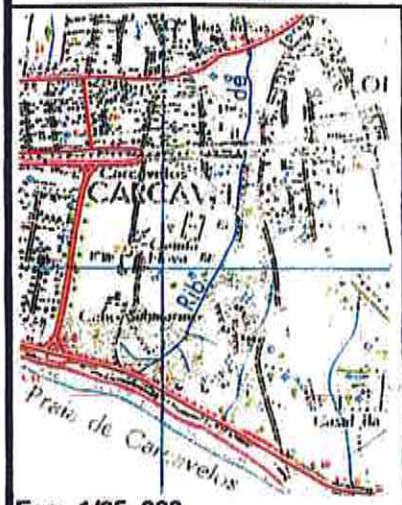
03974

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

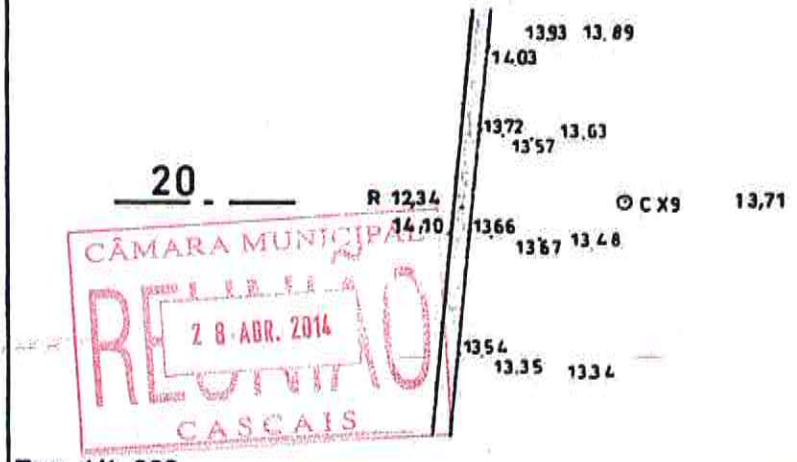
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº** 6

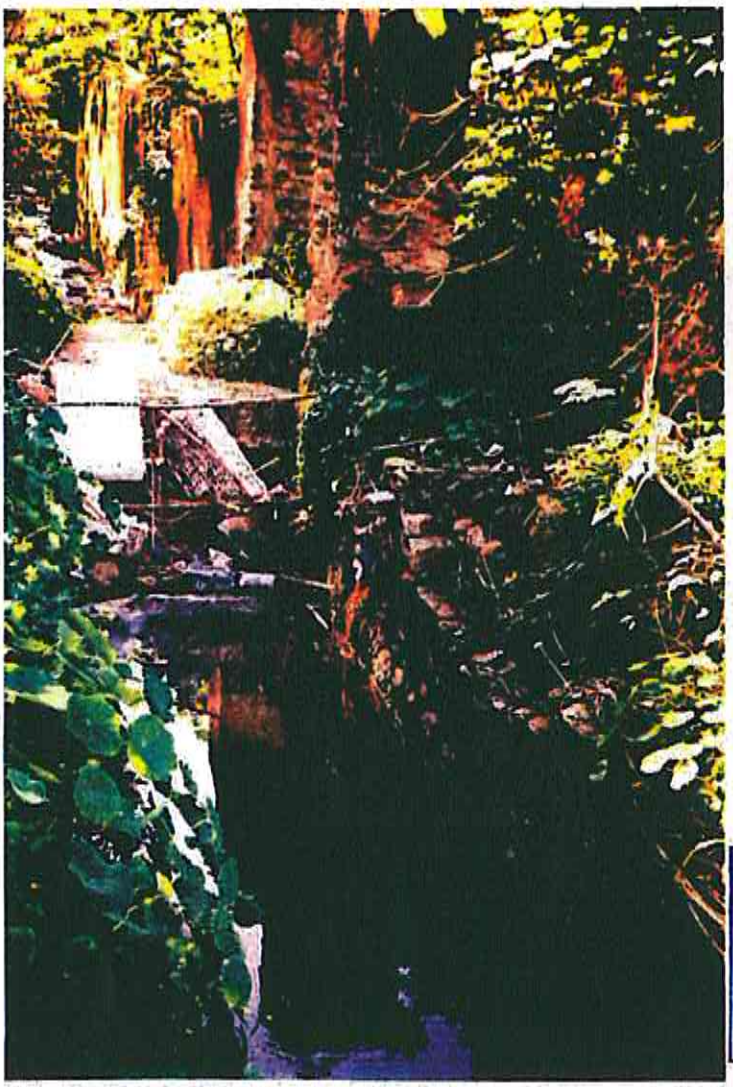
LOCALIZAÇÃO



Esc: 1/25 000

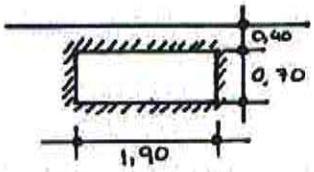


Esc: 1/1 000



Perfil transversal do leito menor

Esquema



Características

Leito

- **Secção**
  Pontão
- **Tipo de revestimento**
  Betão
- **Inclinação do rasto**
  i = 0,01046
- **Largura do rasto**
  1,90 m

Margem esquerda

Estrada em terra batida

Margem direita

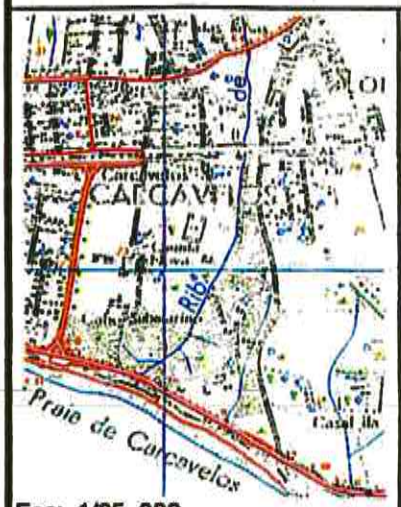
Estrada em terra batida

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

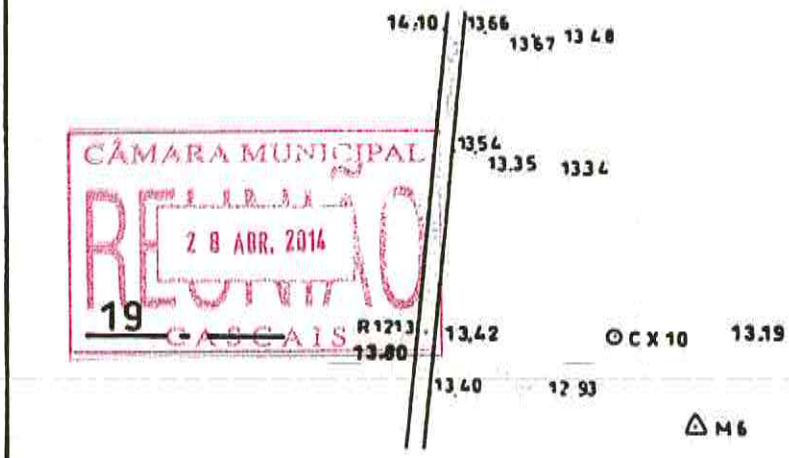
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº** 7

LOCALIZAÇÃO

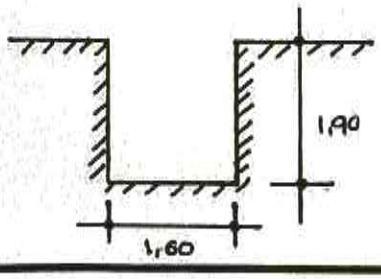


Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor
Esquema



Características

Leito	Margem esquerda
- Secção rectângular	Plana, com vegetação ripícola
- Tipo de revestimento Alvenaria de pedra	**Margem direita**
- Largura do rasto 1,60 m	Plana, com canas
- Inclinação do rasto i = 0,01046	

03975

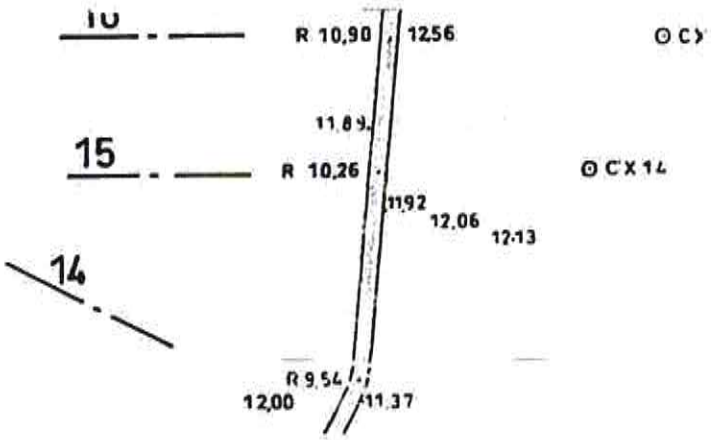
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

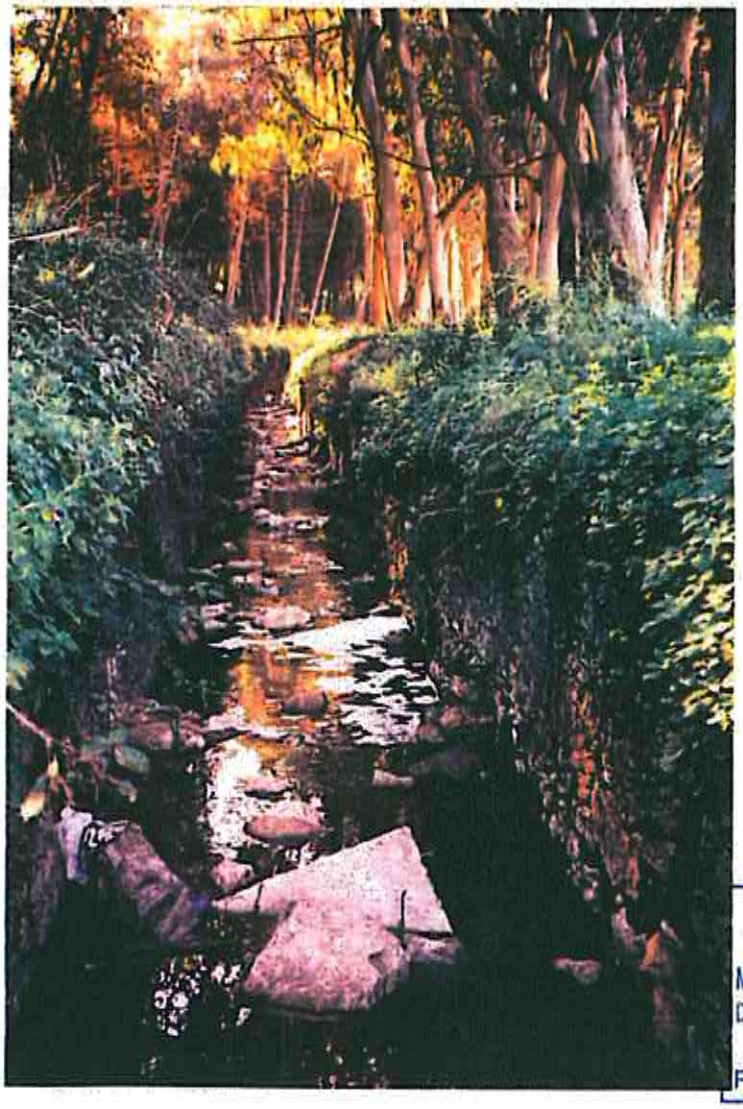
CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 8**

LOCALIZAÇÃO

Esc: 1/25 000

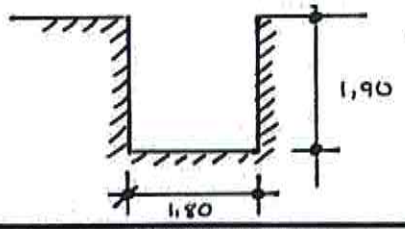


Esc: 1/1 000



Perfil transversal do leito menor

Esquema



Características

Leito

- **Secção**
  rectângular
- **Tipo de revestimento**
  Alvenaria de pedra
- **Inclinação do rasto**
  i = 0,01046
- **Largura do rasto**
  1,80 m

Margem esquerda

Plana, com árvores

Margem direita

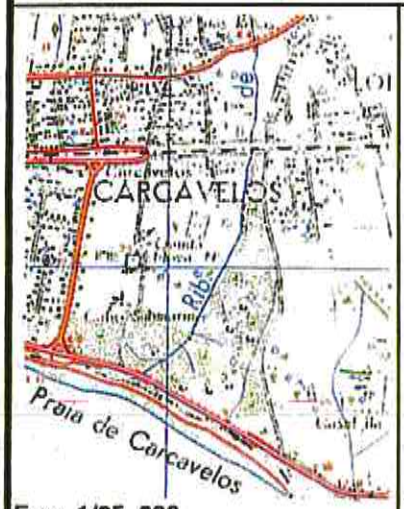
Plana, com árvores

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

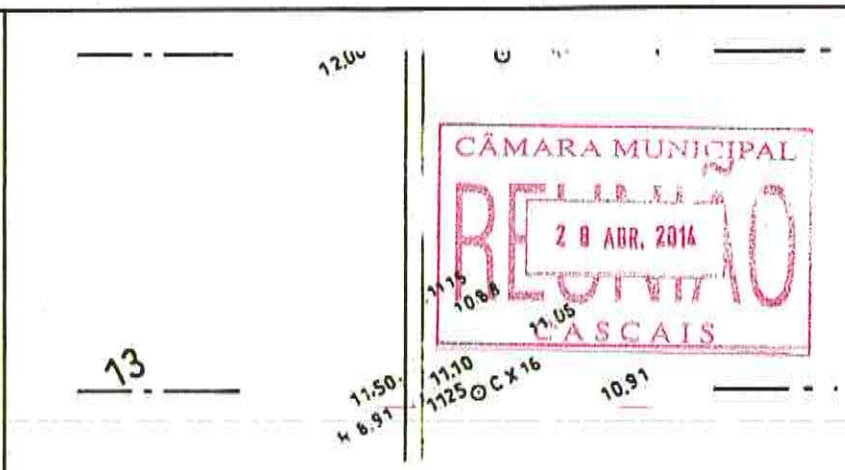
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 9**

LOCALIZAÇÃO



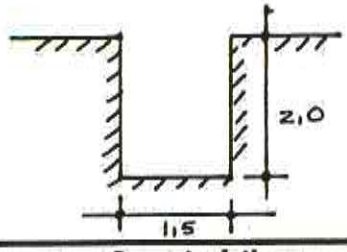
Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor

Esquema



Características

Leito

- **Secção**
  Rectângular
- **Tipo de revestimento**
  Alvenaria de pedra
- **Inclinação do rasto**
  i = 0,01046
- **Largura do rasto**
  1,5 m

Margem esquerda

Plana, com vegetação e árvores

Margem direita

Plana, com vegetação e árvores

03976

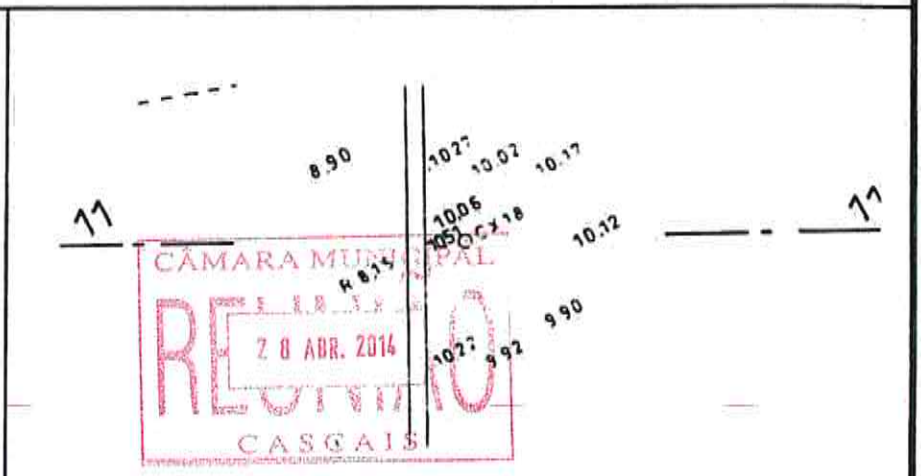
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 10**

LOCALIZAÇÃO

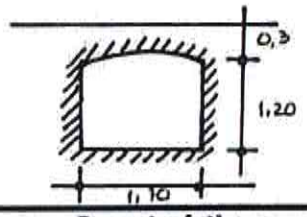
Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor

Esquema



Características

Leito

- **Secção**
  rectangular
- **Tipo de revestimento**
  Alvenaria de pedra
- **Inclinação do rasto**
  i = 0,01046
- **Largura do rasto**
  1,10 m

Margem esquerda

Plana, com vegetação rasteira e arvores.

Margem direita

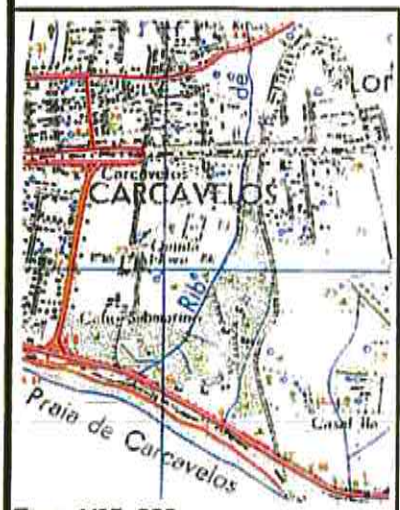
Campo de futebol [illegible] Inglês vedado com redes

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

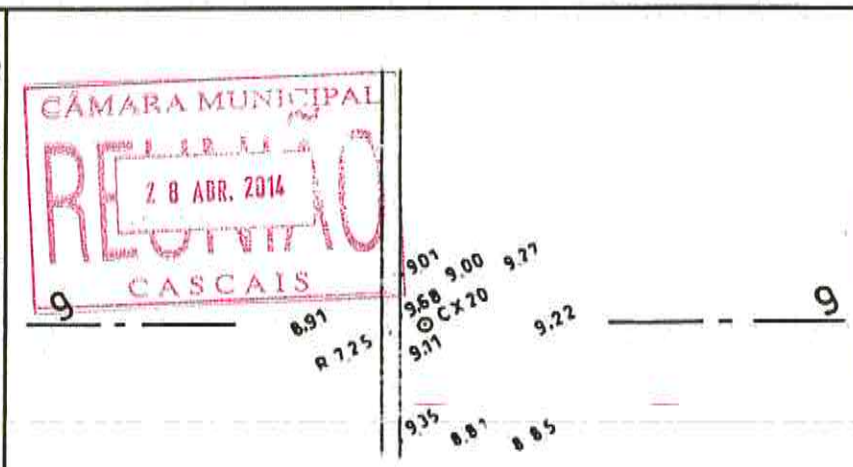
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 11**

LOCALIZAÇÃO

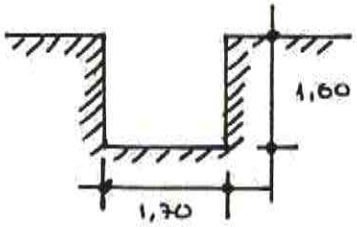


Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor
Esquema



Características

Leito	Margem esquerda
- Secção: rectângular	Plana, com vegetação rasteira e árvores.
- Tipo de revestimento: Alvenaria de pedra	
- Largura do rasto: 1,70 m	**Margem direita**
- Inclinação do rasto: I = 0,01046	campo de futebol do colégio Inglês vedado com rede

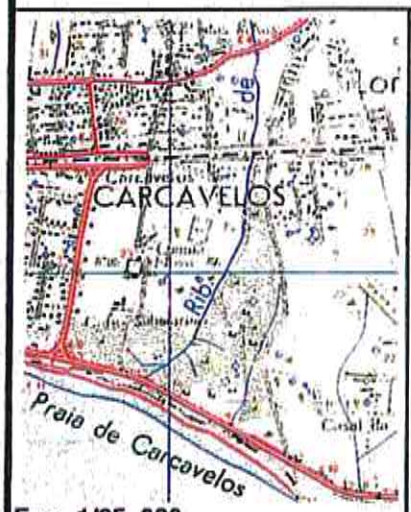
03977

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

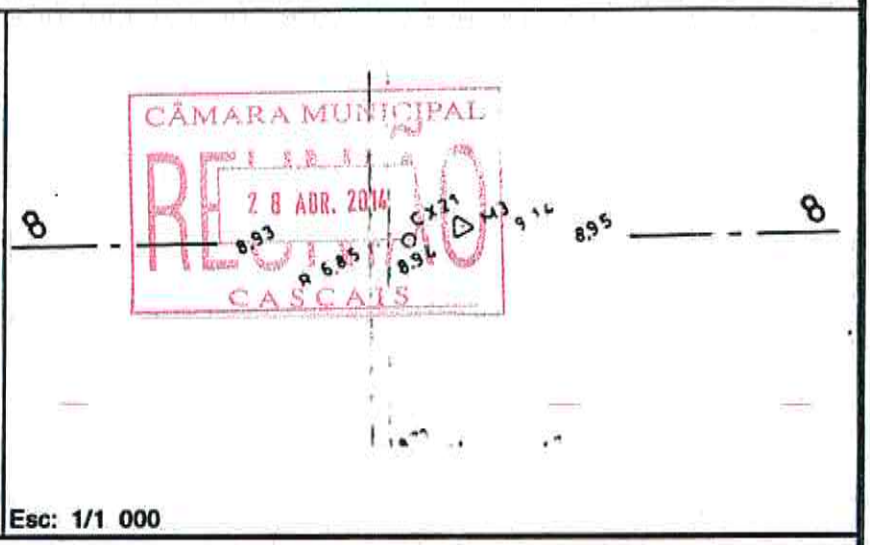
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº** 12

LOCALIZAÇÃO

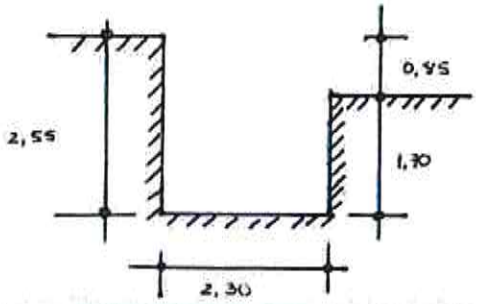


Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor
Esquema



Características

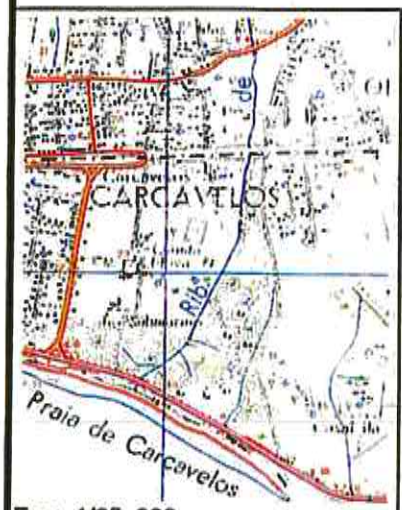
Leito	Margem esquerda
- Secção: rectângular	Plana, com árvores de grande porte
- Tipo de revestimento: alvenaria de pedra	
- Largura do rasto: 2,30m	**Margem direita**
- Inclinação do rasto: i = 0,01046	Plana, com árvores de grande porte

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

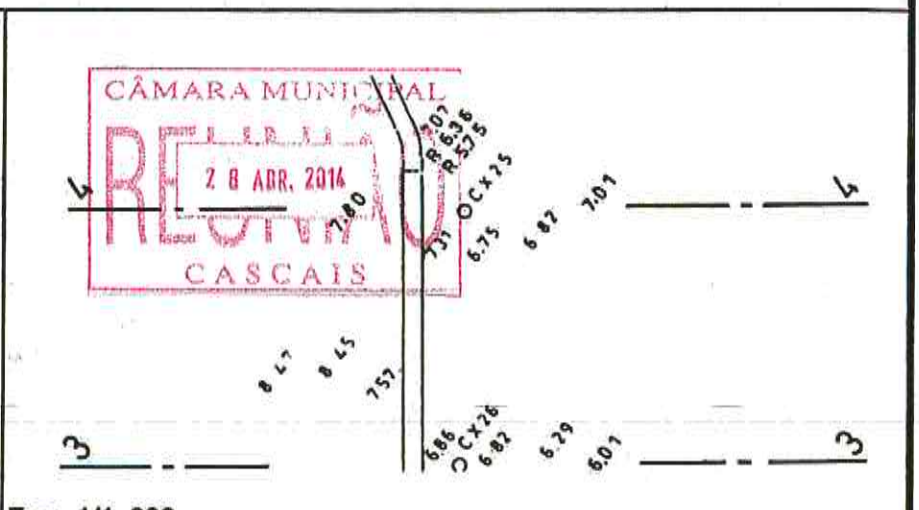
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 13**

LOCALIZAÇÃO



Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor

Esquema

—

Características

Leito

- Secção

—

- Tipo de revestimento

—

- Inclinação do rasto

—

- Largura do rasto

—

Margem esquerda

—

Margem direita

—

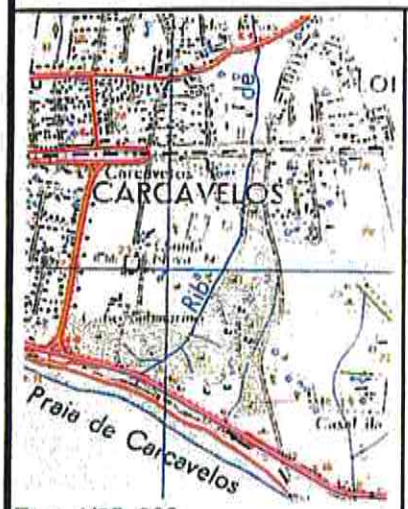
03978

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

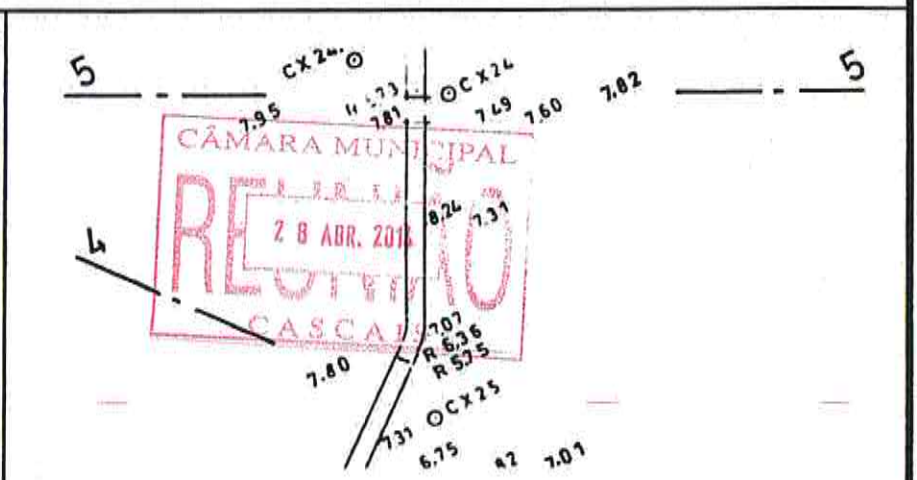
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº** 14

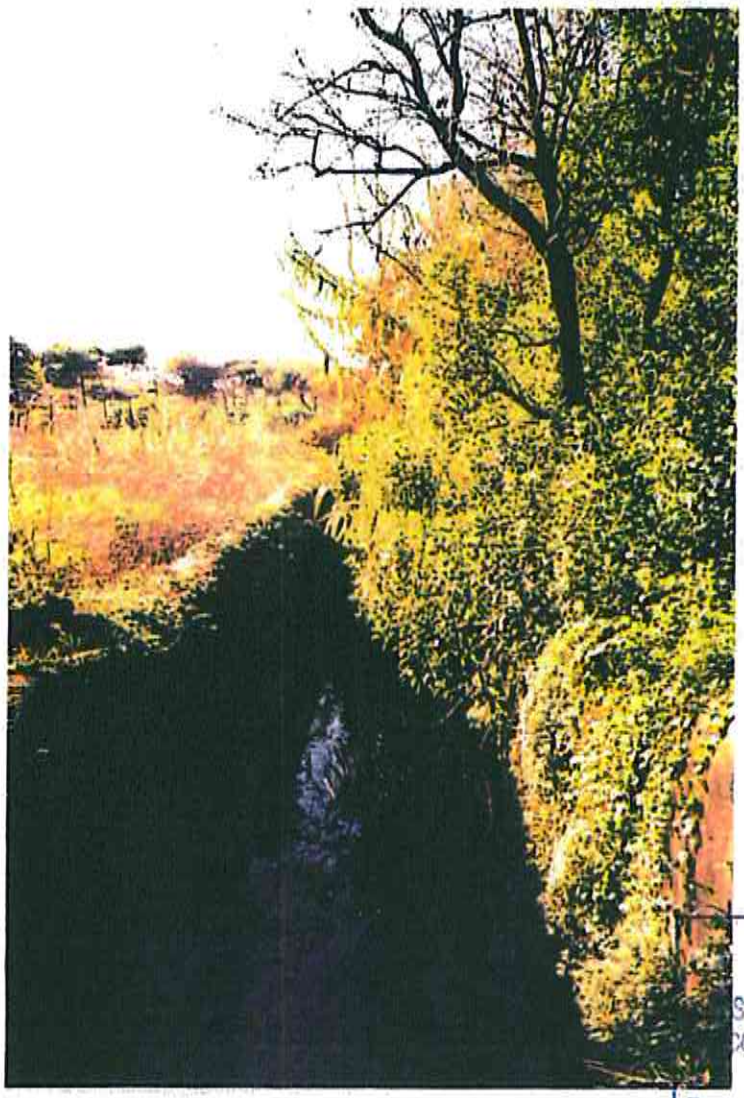
LOCALIZAÇÃO



Esc: 1/25 000

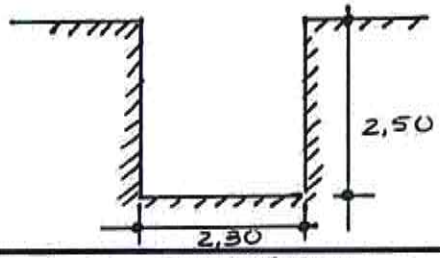


Esc: 1/1 000



Perfil transversal do leito menor

Esquema



Características

Leito

- **Secção**
  Rectangular
- **Tipo de revestimento**
  Alvenaria de Pedra
- **Inclinação do rasto**
  i = 0,01046
- **Largura do rasto**
  2,30 m

Margem esquerda

Plana, com vegetação rasteira

Margem direita

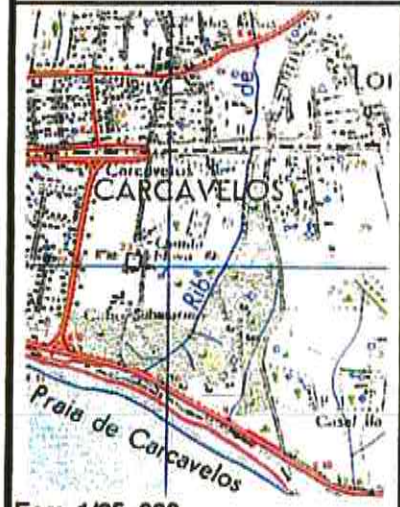
Plana, com vegetação rasteira e arbustos

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

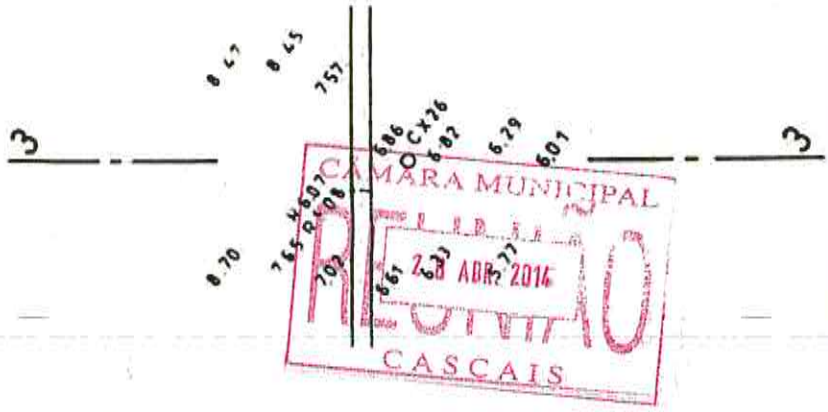
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 15**

LOCALIZAÇÃO

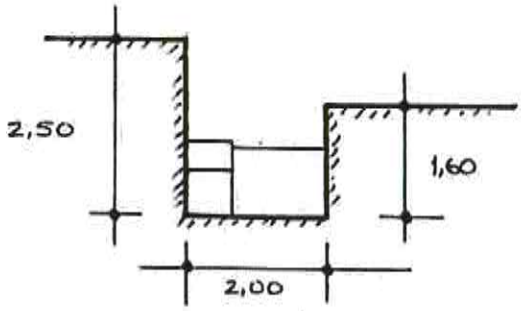


Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor
Esquema



Características

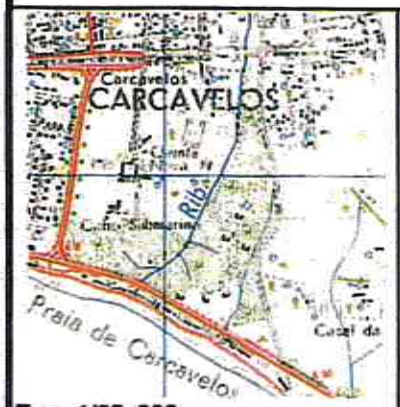
Leito	Margem esquerda
- Secção: rectangular	Plana, com vegetação rasteira.
- Tipo de revestimento: Alvenaria de pedra	
- Largura do rasto: 2,00 m	**Margem direita**
- Inclinação do rasto: i = 0,01046	Inundada, com vegetação rasteira.

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

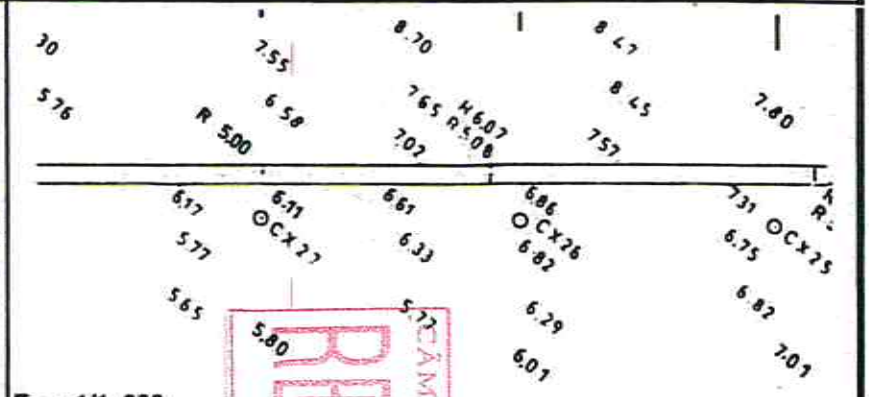
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 16**

LOCALIZAÇÃO

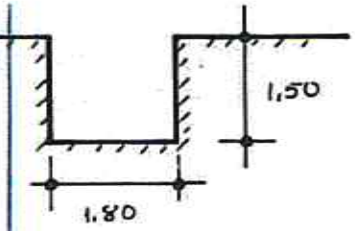


Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor
Esquema

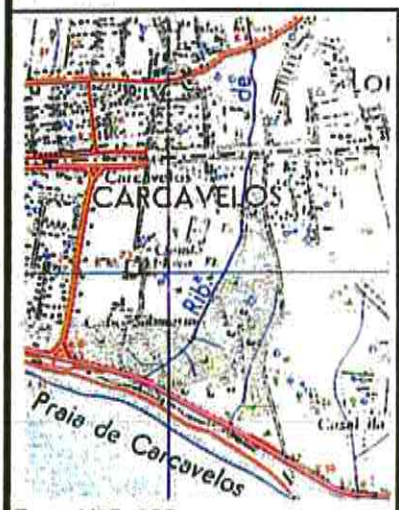


URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 17**

LOCALIZAÇÃO

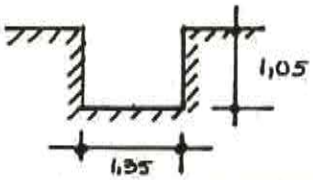


Esc: 1/25 000

Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor

Esquema



Características

Leito

- **Secção**
  rectângular
- **Tipo de revestimento**
  Alvenaria de pedra
- **Inclinação do rasto**
  i = 0,01046
- **Largura do rasto**
  1,35 m

Margem esquerda

Plana, com vegetação rasteira

Margem direita

Plana, com vegetação rasteira

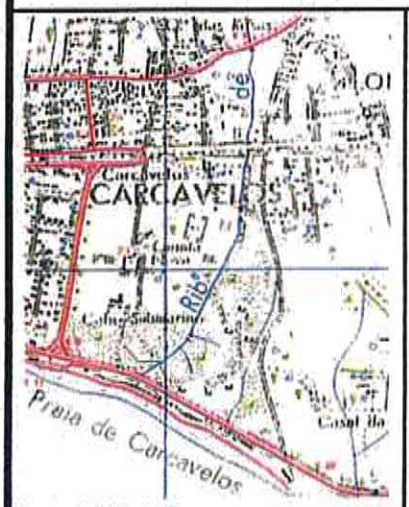
03980

URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

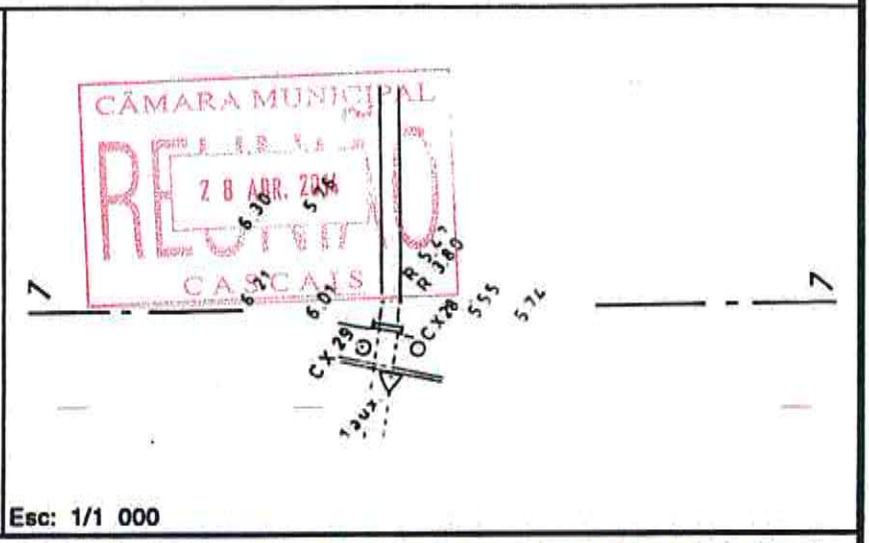
REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL | **FICHA Nº 18**

LOCALIZAÇÃO

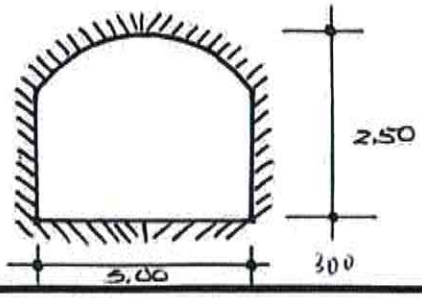


Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor
Esquema



Características

Leito	Margem esquerda
- Secção Coberto - Tipo de revestimento Betão - Largura do rasto 3,00 m - Inclinação do rasto i = 0,0040	— **Margem direita** —

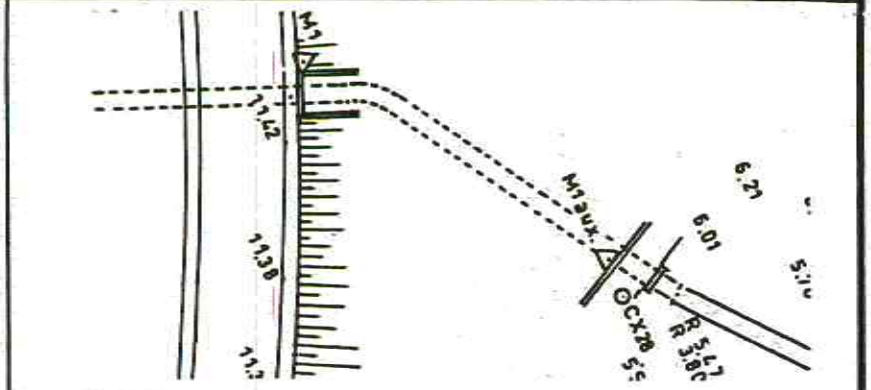
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº 19**

LOCALIZAÇÃO

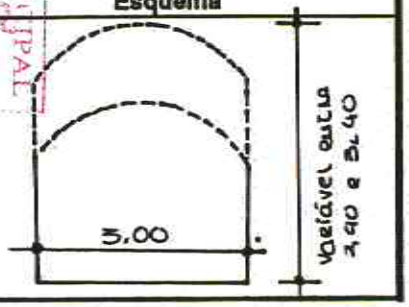
Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor

Esquema



03981

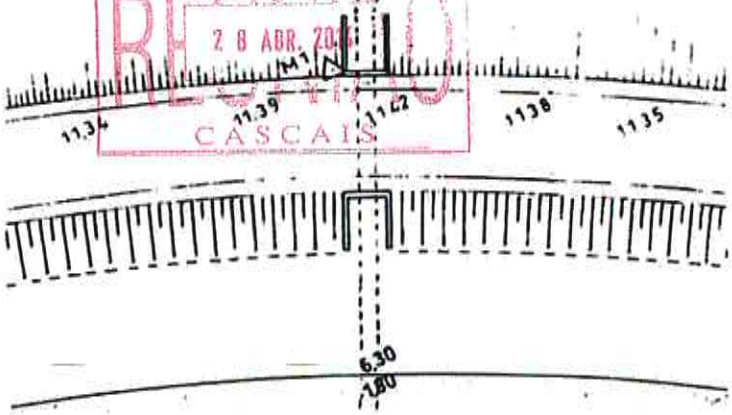
URBANIZAÇÃO DA QUINTA DE SANTO ANTÓNIO, EM CARCAVELOS

REGULARIZAÇÃO DO TROÇO FINAL DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

CARACTERIZAÇÃO DO TRAÇADO ACTUAL — **FICHA Nº** 20

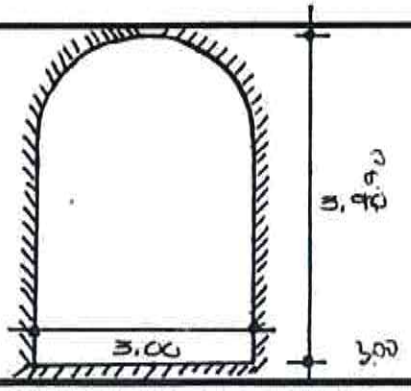
LOCALIZAÇÃO

Esc: 1/25 000



Esc: 1/1 000

Perfil transversal do leito menor
Esquema



Características

Leito	Margem esquerda
- Secção coberta	—
- Tipo de revestimento Alvenaria de pedra argamassada	
- Largura do rasto 3,00 m	**Margem direita**
- Inclinação do rasto i = 0,01046	