

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº: MD-4300.43-6521-989-GJM-013
	CLIENTE:	TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S.A. – TAG	FOLHA: 1 de 15
	PROGRAMA:	AMPLIAÇÃO DA MALHA DE GASODUTOS DO SUDESTE	-
	ÁREA:	GASODUTO CARAGUATATUBA-TAUBATÉ	-
TAG	TÍTULO:	Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050	
	CONTRATO Nº:	RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO DOCUMENTO:	RUBRICA:
	0802.0000066.08.2	CARMEM ROCKENBACH MARTIN CRB: 25626	<i>Cristiane L. Moraes</i> Consortio GASTAU Inspetora Ambiental
			CÓDIGO CONTRATADA:

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL.
A	REVISADO ONDE INDICADO

ANÁLISE DO CLIENTE

DOCUMENTO ATENDE

DOCUMENTO ATENDE COM COMENTÁRIOS


DOCUMENTO NÃO ATENDE

VISTO:

DATA: 08/10/2010

Eduardo Vianna Cotrim
Profissional Sênior
ACV Tecline Engenharia Ltda

	REV. Ø	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	05/03/2010	11/03/2010							
PROJETO	GJM	GJM							
EXECUÇÃO	CARMEM	CRISTIANE							
VERIFICAÇÃO	THAÍS	THAÍS							
APROVAÇÃO	MARCELO	MARCELO	<i>[Signature]</i>						

	MEMORIAL DESCRITIVO	N.º MD-4300.43-6521-989-GJM-013	REV. A
	CLIENTE TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAG	FOLHA: 3 / 15	
	TÍTULO Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050		

1. Objetivo

Este plano tem como objetivo apresentar as ações a serem desenvolvidas para recuperação de área degradada, na lateral da faixa, ocasionado por colapso de talude na obra de implantação do Gasoduto Caraguatatuba a Taubaté – GASTAU e a recomposição da paisagem local, contribuindo para melhoria da qualidade ambiental existente.

2. Aplicação

Este documento aplica-se a todas as ações relacionadas com a execução dos serviços de recuperação da área degradada em questão.

3. Responsabilidade

A área de Meio Ambiente é responsável pela elaboração e atualização deste documento. Cabe ao Gerente do Empreendimento a disposição dos recursos para implantação do Programa e a Produção a execução do referido Programa.

4. Providências e Cuidados Preventivos

Instalação de leiras provisórias para o desvio das águas pluviais, aplicação de lona plástica no talude colapsado, visando minimizar o avanço dos processos erosivos detectados no local do deslizamento.

Monitoramento ambiental para detecção de outros possíveis focos de erosão, realizado pela equipe de Meio Ambiente do Consórcio Gastau, tendo em vista a incidência de chuvas no período acima das médias dos últimos anos.

5. Descrição

5.1 Identificação da Área

Proprietário: Mário Américo dos Santos – FC 035

Propriedade: Sítio do Souza

Localização na faixa de dutos: Km 22+050

Coordenadas Geográficas: 437854,31 ESTE / 7397110,58 NORTE

Dimensões da área atingida: 2.703,52 m²

5.2 Histórico do Evento

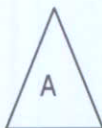
O incidente foi identificado no dia 04 de janeiro de 2010 quando a equipe de monitoramento realizava o percurso na faixa de dutos a fim de monitorar possíveis carreamentos para fora dos limites de 20 metros.

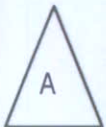
Ao passar pelo Km 22+050 da faixa de dutos, a equipe deparou com o deslizamento de grande volume de terra para o interior da mata, no lado direito da faixa, ocasionado por um colapso de meia encosta.

A área em questão trata-se de uma meia encosta que sofreu corte de aproximadamente 4 metros para realização de terraplenagem da faixa de dutos. O incidente foi promovido devido à constituição arenosa do solo favorecendo a infiltração de água de chuva e à presença de rocha sob o terreno arenoso.

Quando das atividades de abertura de pista, na execução do corte no terreno, foram instaladas contenções e leiras provisórias ao longo do trecho, bem como em suas laterais para evitar o carreamento de material particulado. Durante o período de recesso de final de ano foi realizado o percurso de monitoramento ambiental e não se identificou o deslizamento de terra.

As fortes chuvas que atingiram a região nesse período provocaram a ruptura da encosta nesse ponto provocando o deslizamento de material que excedeu o limite de 20 metros da faixa de domínio, licenciado pelo órgão ambiental federal para as áreas construtivas. O deslizamento atingiu uma área de 2.703,52 m², conforme demonstra na foto abaixo:



**MEMORIAL DESCRITIVO**N.º
MD-4300.43-6521-989-GJM-013REV.
ACLIENTE
TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAGFOLHA:
4 / 15TÍTULO
Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050

5.3 Diagnóstico da Área Afetada

A área impactada não está localizada em Área de Preservação Ambiental, conforme Mapa de Unidades de Conservação (Anexo 3). O terreno afetado apresenta área de encosta com declividade em torno de 33%, não configurando Área de Preservação Permanente e parte da área atingida apresenta afloramento de rocha.

À jusante da área onde ocorreu o colapso no talude, existe um manancial que corre paralelo a faixa de dutos, porém o curso d'água não foi impactado, da mesma forma sua área de preservação permanente não foi atingida. A cobertura vegetal constitui-se em Floresta Ombrófila Estacional em estágio de transição inicial para médio de regeneração, composta por árvores de médio porte, cipós e samambaias, ao lado temos ainda reflorestamento de eucalipto.


A área total dimensionada é de cerca de 2.703,52 m², conforme apresentado no Anexo 1.

Para a recuperação da área serão necessárias ações que visam à recuperação geotécnica e à recomposição vegetal da área afetada.

5.3.1 Climatologia

A caracterização climatológica apresentada neste item foi elaborada de acordo com o levantamento das informações apresentadas no EIA, e conciliadas com os dados fornecidos pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE e Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – CETEC/INPE.

O clima é classificado como subtropical úmido com verões brandos e invernos secos. A temperatura média anual é de 20,4°C. A umidade relativa média anual é entorno de 82%. Durante a estação seca, a água disponível no solo e na atmosfera se encontra reduzida, causando valores mínimos de umidade relativa no final do inverno. A passagem das frentes frias durante essa época pode causar chuvas e queda de temperatura, deixando a atmosfera mais úmida, embora

	MEMORIAL DESCRITIVO	N.º MD-4300.43-6521-989-GJM-013	REV. A
	CLIENTE TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAG	FOLHA: 5 / 15	
	TÍTULO Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050		

por poucos dias. A média total anual de precipitação é de 1750 mm/ano. Possui duas estações bem definidas: uma seca e uma chuvosa.

Durante a estação chuvosa (outubro a março), a maior parte da precipitação está associada à passagem de sistemas frontais e à atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul, sendo que o mês com maior precipitação é dezembro e o mais seco é agosto. Nessa região, a precipitação durante esse período responde por 68% da precipitação total anual.

Durante o período seco (abril a setembro), os episódios de precipitação esporádicos e estão associados à passagem de frentes frias. No inverno, são frequentes as ocorrências de longos períodos de estiagem. Na região, o mês mais seco é julho, com o valor médio de 60 mm. O mês mais chuvoso é janeiro, com 270 mm. A velocidade do vento na região, para o período de 2002 a 2005, apresenta um valor médio anual de 4,8 m/s, com direção predominante de W, calma em 0,5% das observações e direção média de NE. As velocidades médias vão de 4,4 m/s, em maio, a 5,5 m/s, em dezembro.

5.3.2 Recursos Hídricos

A área afetada está inserida na Bacia do Rio Paraíba do Sul, que abrange áreas dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, drenando aproximadamente 57.000 km² até a sua foz, no Oceano Atlântico. A micro-bacia a qual a área afetada está inserida é a microbacia do Córrego do Louro, que se encontra integralmente no Estado de São Paulo.

5.3.3 Geomorfologia

5.3.3.1 Superfície


- ✓ Contato entre a argila amarelada, coesiva, oriunda da alteração granítica e o silte micáceo cinza claro, pedregulhoso, pouco ou nada coesivo, vindo da alteração de gnaiss biotítico cinza claro e textura grosseira, tipo semifacoidal.
- ✓ Crista de instabilidade com cerca de 15m de raio de curvatura, ocorrendo no silte micáceo, cinza, pedregulhoso cuja espessura média oscila nos 0,80m.
- ✓ Exposição de rocha gnáissica, no centro da instabilidade, que ocupa área de aproximadamente 320,00m². Os acessos por "rapel", na parte central e por incursão normal, na frente sul, mostraram tratar-se de afloramento, respectivamente, extremamente alterado a são.
- ✓ Instabilidade superficial onde o deslizamento de solo se deu, na sua maior área, sobre o afloramento existente onde a água, desestabilizadora, correu na interface (contato) solo-rocha, "lavando" a superfície exposta da rocha desde a cota 1027 até 1000m. A hipotenusa percorrida pelo deslizamento teve um comprimento de 35,00m numa rampa média de 2H: 1,5V (75% ou 35°).
- ✓ "Debris" do deslizamento, constituído por mistura de solos residuais, que se estabilizaram acima da cota 1.000, atingindo, por gravidade, a cota 975. A espessura média dessa Unidade Geométrica - U.G pode estar próxima dos 2m.

5.3.3.2 Subsuperfície

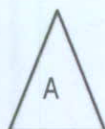
As unidades geotécnicas estão registradas nas seções transversais (14) e numa "longitudinal" AB.

Na seção AB as unidades geotécnicas (U.G) são:

- ✓ CRISTA – Linha que contorna o "espelho" do deslizamento. Este espelho não está bem definido porque o deslizamento se deu muito superficialmente, mascarando-o muito ao longo de toda a linha da cunha;
- ✓ RM/RJ - solos, residuais maduros e jovens com cerca de 7,00m de espessura constituídos, respectivamente, por argila amarelada e silte ferruginoso;

	MEMORIAL DESCRITIVO	N.º MD-4300.43-6521-989-GJM-013	REV. A
	CLIENTE TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAG	FOLHA: 6 / 15	
	TÍTULO Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050		

- ✓ REA – Rocha Extremamente Alterada. Trata-se do gnaiss semi-facoidal cujo estágio de alteração não permitiu nenhuma recuperação durante a sua perfuração com sonda rotativa. Contudo, sua resistência à cravação do amostrador padrão, Raymond, atinge valores como 31/30, impedindo, em algumas profundidades, o avanço da lâmina de lavagem;
- ✓ RMA – Rocha Muito Alterada. Diz respeito, ainda, ao gnaiss de textura facoidal, de cor cinza claro e muito fraturado. Por estas fraturas passam águas que, ao saírem, acabam saturando a capa de solo que cobre a rocha em cotas inferiores a 1015.
- ✓ “Debris”, entendido aqui como a UG que se estabilizou, no repouso do seu ângulo de atrito, entre as cotas 995 e menores. Trata-se da mistura de solos, e eventuais pouquíssimos pequenos blocos, que vieram de cotas superiores. Salvo melhores investigações, pode ter espessura menor ou igual a 2,00m.



5.4. Atividades de Recomposição do Local

Para a recuperação da área as atividades serão divididas em duas etapas: proteção do talude e limpeza da área (provisória) e estabilização do talude e recuperação da área fora dos limites da faixa (definitiva).

5.4.1 Equipamentos e Mão de Obra (mínimo estimado)


Quantidade	Item	Quantidade	Item
02	Escavadeira	02	Encarregado
02	Ônibus	15	Ajudante
02	Pick-up	01	Apontador
01	Inspetor ambiental	04	Motorista
01	Técnico de segurança	02	Operador
02	Resgatista	02	Operador de motosserra

5.4.2 Proteção do Talude e Limpeza da Área (provisório)

- ✓ Retirada de árvores caídas no talude colapsado;
- ✓ Desdobramento da madeira, cubagem e armazenamento;
- ✓ Colocação de lona plástica para proteção do talude;
- ✓ Instalação de dispositivo de contenção para evitar carreamento de material particulado.

5.4.3 Estabilização Definitiva do Talude

- ✓ Afastamento da plataforma da região rompida através de desvio de traçado, conforme projeto DE-4300.43-6521-941-GJM-005=A;
- ✓ Realização de sondagens mistas e de estudo geológico e geofísico, com demonstração das cotas do terreno de melhor qualidade;
- ✓ Remoção do material de pior qualidade e assentamento da plataforma em material melhor com SPT N > 12 e, com isso, eliminar o material arenoso superficial, para garantir a estabilização da plataforma nova projetada;

	MEMORIAL DESCRITIVO	N.º MD-4300.43-6521-989-GJM-013	REV. A
	CLIENTE TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAG	FOLHA: 7 / 15	
	TÍTULO Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050		

- ✓ Na região rompida não será necessário contenção, somente remoção do material solto superficial e revegetação do local e instalação de drenagem superficial definitiva (canaletas, escada hidráulica, dissipador etc.), conforme indicado no desenho DE-4300.43-6521-186-GJM-201=B (anexo 3), que se encontra em análise pela Fiscalização da Petrobras.

5.4.4 Instalação de drenagem definitiva

As canaletas, escadas hidráulicas, dissipadores de energia e demais estruturas de drenagem superficial propostas pelo engenheiro geotécnico, conforme indicadas no desenho DE-4300.43-6521-186-GJM-201=B, deverão ser preparadas e instaladas de acordo com o procedimento executivo de recomposição e drenagem aprovado para obra no que tange:

- ✓ Ferramentas: padiolas, carrinho de mão, soquetes manuais (de madeira), enxada, pá, picareta.
- ✓ Materiais empregados: cimento, água, solo, areia, brita, ferragens.
- ✓ Metodologia: preparo e aplicação da mistura de concreto.

5.4.5 Recomposição vegetal

Será realizado o revestimento vegetal utilizando biomanta vegetal reforçada com tela sintética, conforme indicado no projeto.

Tendo em vista a declividade dos taludes, verifica-se a necessidade premente de proteção com técnicas de implantação com pouca ou nenhuma necessidade de manutenção, e que, além disso, permitam a infiltração das águas de precipitação promovendo o retardamento de vazões e conseqüentemente os picos de cheia.

Consoante com estes objetivos, conclui-se que o método que atenderá a demanda do local é representado pelo revestimento vegetal dos taludes, preservando a vegetação local, com técnicas que assegurem proteção imediata ao solo contra o impacto das gotas de chuva e aos processos erosivos decorrente do escoamento superficial, antes mesmo que a vegetação a ser introduzida nos taludes tenha se estabelecido. Além disso, o método de revegetação deverá proporcionar o ancoramento dos insumos a serem utilizados para a revegetação como sementes, fertilizantes e corretivos, já que o carreamento destes é favorecido em declividades superiores a 20 graus.

A biomanta vegetal, além de proteger o solo, retém a umidade por longo tempo tornando as condições favoráveis à germinação e desenvolvimento dos vegetais. Fornece, ainda, nutrientes ao longo do tempo às plantas, em razão de sua decomposição lenta.

A grande vantagem dessa técnica é que é rápida e eficiente.

É importante salientar que a biomanta vegetal apresenta uma densidade de cerca de 1 Kg/m², logo, são aplicadas automaticamente 10 toneladas por hectare de matéria orgânica (base seca), distribuída homogênea em toda a área e grampeada, protegendo o solo e fornecendo matéria orgânica. Logo, somente a biomanta vegetal melhora as condições físico-químicas dessas áreas, que normalmente são estéreis.

A biomanta vegetal melhora imediatamente a estética do local, adiciona matéria orgânica ao solo, protege o solo contra erosão superficial, torna o ambiente favorável à germinação das sementes e desenvolvimento dos vegetais, é uma solução definitiva.

5.4.5.1 Características da Biomanta Vegetal

A biomanta vegetal é constituída de materiais vegetais fibrosos, costurados com fios resistentes, 100% degradáveis, com densidade média de 1000 g/m² na base seca e largura de 2,5m. Os componentes orgânicos são retidos em fios degradáveis, espaçados de 0,30m.

Vem acondicionado em forma de bobinas com o padrão de 8m de comprimento, com diâmetro de 0,30m e peso aproximado de 38Kg.

	MEMORIAL DESCRITIVO	N.º MD-4300.43-6521-989-GJM-013	REV. A
	CLIENTE TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAG	FOLHA: 8 / 15	
	TÍTULO Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050		

Observa-se facilmente a perfeita harmonia e mistura com o solo, protegendo-o da erosão, ocorrendo assim a lenta decomposição, além disso, a biomanta vegetal faz com que todo material fique totalmente retido.

Melhora também o aspecto visual das áreas, facilita a infiltração da água no solo e evita a formação de pontos erosivos, conservando a bioestrutura do solo, mantendo a umidade por longo tempo. Forma-se assim um ambiente extremamente favorável a germinação e desenvolvimento de espécies vegetais, produzindo também substâncias agregantes e estabilizantes para os grumos, especialmente os ácidos poliurônicos. Como é intensa a decomposição da biomanta vegetal, maior é o efeito agregante sobre o solo.

5.4.5.2 Insumos

a) Plantio:

- ✓ Superfosfato simples (80 kg)
- ✓ Calcário (1000 kg – 20 sacos de 50 kg)
- ✓ Sementes: Branquiaria decumbens, Aveia, Crotalária, Nabo Forrageiro, Feijão Guandú, Calopogônio
- ✓ Fixador (grampos de aço e estaca de bambu)


b) Manutenção

- ✓ Adubação de cobertura: NPK (108 kg de 10.10.10)

5.4.5.3 Procedimento para Instalação

A instalação da biomanta vegetal inclui os seguintes passos e serviços:

- ✓ Preparo do terreno e microcoveamento: inclui o acerto manual dos taludes preenchendo os sulcos com terra e materiais fibrosos.
- ✓ Após o acerto do terreno são efetuadas covas de aproximadamente 0,05m de profundidade e distâncias de 0,10m no máximo, procurando picotear toda área a ser aplicada a biomanta.
- ✓ Calagem;
- ✓ Fertilização: é baseada em adubação formulada e orgânica. Após 45 dias procede-se uma adubação de cobertura nitrogenada e fosfatada. A fertilização é feita à lanço sobre toda a área, tomando-se cuidado de não permitir que o adubo escorregue para a base do talude.
- ✓ Semeio: feito manualmente e imediatamente após o preparo do terreno e microcoveamento. O coquetel de sementes é aplicado no fundo de cada cova.
- ✓ Aplicação da biomanta vegetal: após as operações anteriores, a biomanta vegetal é estendida ao longo do talude a ser coberto. No talude a bobina da biomanta vegetal é desenrolada a partir da crista, cada bobina deve sobrepor 0,10m em relação a outra, até recobrir totalmente o solo.
- ✓ Fixação da biomanta vegetal: a fixação da biomanta pode ser efetuada com grampos de ferro, bambu e madeira, dependendo da composição mineralógica dos taludes, ou seja, a resistência que o talude apresenta a penetração do material onde será fixada a biomanta. Os grampos de ferro são em forma de "U" invertido com aproximadamente 0,25m de comprimento, e os de madeira e bambu em forma de estacas pontiagudas. Os tamanhos são variáveis de acordo com a resistência do terreno. A densidade de grampos é variável de 2-4/m², procurando sempre deixar toda superfície da biomanta em contato com o solo, para impedir que ocorra carreamento de sedimentos sob a biomanta vegetal.

	MEMORIAL DESCRITIVO	N.º MD-4300.43-6521-989-GJM-013	REV. A
	CLIENTE TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAG	FOLHA: 9 / 15	
	TÍTULO Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050		

5.4.5.4 Biomanta Vegetal Reforçada com Tela Sintética:

A vegetação reforçada é um sistema de proteção de taludes recomendada para solos arenosos, silto-arenosos, solos saprolíticos com predominância de material silteoso, e de taludes íngremes. Nesses solos facilmente erodíveis, esse sistema protege o talude principalmente após o plantio da vegetação uma vez que a tela sintética reforça o sistema.

A proteção do talude é feita pela colocação de uma grelha de polietileno de alta densidade extrudada de malha 25 mm, na qual a vegetação plantada por semeadura manual se entrelaça originando um tapete reforçado e homogêneo, que garante uma excelente estabilidade superficial.

Na biomanta reforçada, a grelha ajuda a dissipar as águas das chuvas, reduzindo o seu impacto, na superfície do talude, praticamente eliminando ravinamentos quando a vegetação está na fase de germinação, e ao mesmo tempo permitindo a entrada da umidade necessária para o estabelecimento da mesma. A grelha também impede a ocorrência de escorregamentos superficiais localizados e a queda de fragmentos de rocha quando utilizada em solos saprolíticos, uma vez que possui resistência à tração adequada a esses tipos de sollicitação.

5.4.5.5 Método Executivo da Vegetação Reforçada com Tela Sintética

- ✓ Executar ancoragem na crista do talude. Essa ancoragem deverá ser feita sob as canaletas de drenagem.
- ✓ A grelha deve ser bem fixada ao longo do talude, através de grampos de aço CA-50, ou de arame, em forma de U com diâmetro e comprimento que variam de acordo com o tipo e compacidade do solo do talude. Não esticar demais a grelha, de modo que quando houver irregularidades no talude, haja um vazio entre o solo e a mesma. É muito importante que a grelha tenha contato com o solo em toda a extensão, acomodando-se nas irregularidades através de grampos de ancoragem adicionais.
- ✓ Deverá haver uma sobreposição adequada em todas as faixas estendidas ao longo do talude, e também quando termina o rolo de grelha (ver figura a seguir). A sobreposição lateral das faixas deverá ser de 0,10m e a de final de rolo de 0,30m. A sobreposição de final de rolo deverá ser costurada com fio de polietileno, além da fixação pelos grampos, por se tratar de talude muito íngreme.
- ✓ A densidade média de grampos para fixação da grelha no talude é de aproximadamente 0,25 kg/m², para um espaçamento entre grampos variável de 0,5 a 2,0m, dependendo da regularidade da superfície do talude. É importante que a grelha acompanhe a conformação do talude ficando sempre em contato direto com o solo, sem ondulações.

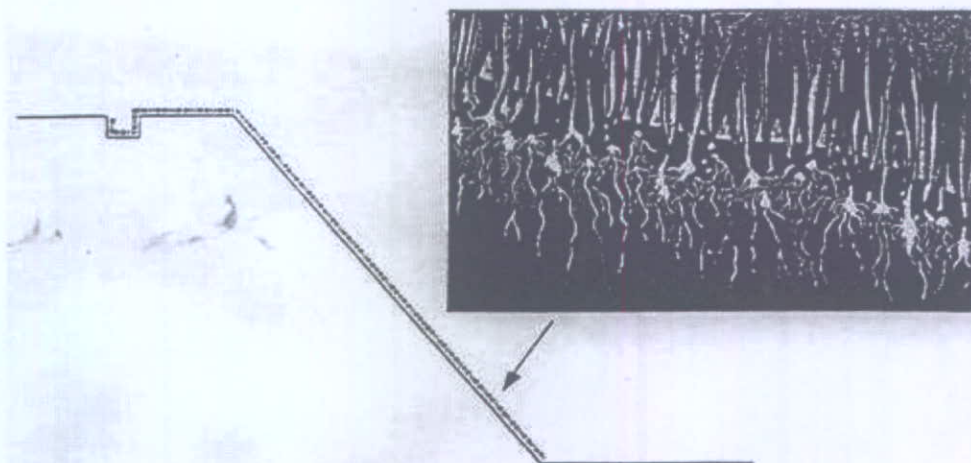


Figura 1 - Detalhe da ancoragem da tela na crista do talude e sistema radicular do vetiver



Figura 2 - Fixação da geogrelha no talude

5.4.5.6 Plantio de Espécie Vegetal Vetiver como Barreira de Proteção contra Erosão Junto as Canaletas:

As mudas de vetiver (*Vetiver-Vetiveria Zizanoides*) deverão ser plantadas junto às canaletas de drenagem e no corpo do talude formando barreiras para reter sedimentos, contribuindo para a estabilização e para evitar erosões. Serão utilizados rolos da biomanta para formar uma depressão junto às canaletas instaladas de forma que as mudas sejam acomodadas e encontrem as condições propícias para se fixarem ao solo e às áreas próximas as drenagens.

O vetiver é uma gramínea perene, que ocorre nos mais variados climas, sobretudo tropical e subtropical. Porte médio, chegando a até 2,0m de altura, resistente a pragas, doenças déficit hídrico, geadas e fogo. Planta de crescimento ereto, formando touceiras. Possui sistema de raízes densas e de alta resistência, podendo atingir 3m de profundidade.

As raízes do vetiver apresentam sistema radicular agragante, formando um grampeamento natural estabilizante de encostas e taludes.

As barreiras de vetiver permitirão que os sedimentos transportados pelas águas sejam retidos. A sucessão desses eventos formará um terraço natural atrás das cortinas do capim evitando a degradação do solo. Além disso, quebrará a intensidade o fluxo descendente das águas pluviais, colaborando para o sistema de drenagem superficial instalado.

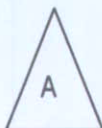
As barreiras de vetiver, retentoras de sedimentos e estabilização, serão formadas com espaçamento de 0,10m entre as mudas.

Devido a baixa fertilidade do solo, será aplicada adubação orgânica na cova de plantio do vetiver, na proporção mínima de 10 litros/metro linear. O tipo de matéria orgânica será definido quando da sua utilização.

5.4.5.7 Resumo das Soluções Adotadas

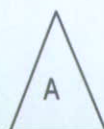
As medidas adotadas para o sistema de drenagem, visando evitar a erosão do solo silto-arenoso são:

- ✓ Uso de canaletas e escadas de drenagem de 60x60cm nas laterais, acompanhando a ruptura do talude até a mata natural;
- ✓ Em rocha, utilizar somente a barreira verde (vetiver) adequando sempre o projeto de acordo com as condições de campo, conforme detalhado no desenho de projeto;
- ✓ Plantio de espécie vegetal vetiver (*vetiver-vetiveria zizanoides*) como barreira verde de proteção contra erosão junto às canaletas de concreto.

**MEMORIAL DESCRITIVO**N.º
MD-4300.43-6521-989-GJM-013REV.
ACLIENTE
TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAGFOLHA:
11 / 15TÍTULO
Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050**5.5 Monitoramento e Manutenção**

Após 45 dias da sementeira, deverá ocorrer a adubação de cobertura com a utilização do NPK 10.10.10, para manutenção. Irrigar, se necessário.

A área será monitorada por 6 (seis) meses e/ou atendendo ao período de execução da obra, a contar da data da aplicação da biomanta e do plantio da vetiver para verificação da pega, fixação da geogrelha e necessidade de rega. A periodicidade será mensal com registro fotográfico, sendo evidenciado no REMMA – Relatório Mensal de Meio Ambiente.

**5.6 Atendimento a Requisitos Legais e Outros**

- ✓ Anexo VI - Diretriz Contratual de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Comunicação Social;
- ✓ Projeto Básico Ambiental, Parte II, Revisão 1;
- ✓ Estudo de Impacto Ambiental do Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté, Biodinâmica;

5.8 Responsabilidade Técnica

Engenheira de Meio Ambiente – Thaís Pacheco – CREA 5061806716

Bióloga – Carmem Rockenbach Martin – CRB 25626

6. Registro Fotográfico



Sondagem mista para levantamento das condições do terreno



Cubagem da madeira das espécies arbóreas atingidas pelo deslizamento



Instalação de lona plástica para proteção do talude colapsado



Equipe de monitoramento ambiental instalando lona plástica e contenções provisórias para proteção do talude

**MEMORIAL DESCRITIVO**

N.º MD-4300.43-6521-989-GJM-013

REV.
ACLIENTE
TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAGFOLHA:
14 / 15TÍTULO
Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050**7. Anexos**

- Anexo1 - Imagem da área afetada
- Anexo 2 - Projeto de drenagem e revegetação do local
- Anexo 3 - Mapa de Unidades de Conservação
- Anexo 4 - Desenho de desvio do traçado

Carmem RockenbachMariane L. Moraes
Consortio GASTAU
Inspetora Ambiental**Thaís Dias Pacheco****Marcelo Schmitt de Almeida**

**MEMORIAL DESCRITIVO**N.º
MD-4300.43-6521-989-GJM-013REV.
ACLIENTE
TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GÁS S/A - TAGFOLHA:
15 / 15TÍTULO
Plano de Recuperação de Área Degradada Específica – Km 22+050

ANEXOS



REV.	EMENDADO	DATA	EMENDADO	DATA	EMENDADO	DATA
01	08/01/2010		02	01/01/2011		
02			03			
03			04			
04			05			
05			06			
06			07			
07			08			
08			09			
09			10			
10			11			
11			12			
12			13			
13			14			
14			15			
15			16			
16			17			
17			18			
18			19			
19			20			
20			21			
21			22			
22			23			
23			24			
24			25			
25			26			
26			27			
27			28			
28			29			
29			30			
30			31			
31			32			
32			33			
33			34			
34			35			
35			36			
36			37			
37			38			
38			39			
39			40			
40			41			
41			42			
42			43			
43			44			
44			45			
45			46			
46			47			
47			48			
48			49			
49			50			
50			51			
51			52			
52			53			
53			54			
54			55			
55			56			
56			57			
57			58			
58			59			
59			60			
60			61			
61			62			
62			63			
63			64			
64			65			
65			66			
66			67			
67			68			
68			69			
69			70			
70			71			
71			72			
72			73			
73			74			
74			75			
75			76			
76			77			
77			78			
78			79			
79			80			
80			81			
81			82			
82			83			
83			84			
84			85			
85			86			
86			87			
87			88			
88			89			
89			90			
90			91			
91			92			
92			93			
93			94			
94			95			
95			96			
96			97			
97			98			
98			99			
99			100			

CLIENTE: TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GAS S.A. - TAG

PROGRAMA: AMPLIÇÃO DA MALHA DE GASODUTOS DO SUDESTE

PROJETO: GASODUTO CARAGUATATUBA - TAUBATÉ

TRECHO I - CARAGUATATUBA - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

ÁREA DE DESLIZAMENTO KM 22+020

As informações deste documento são provenientes da Petrópolis, sendo proibida a utilização fora da sua finalidade.

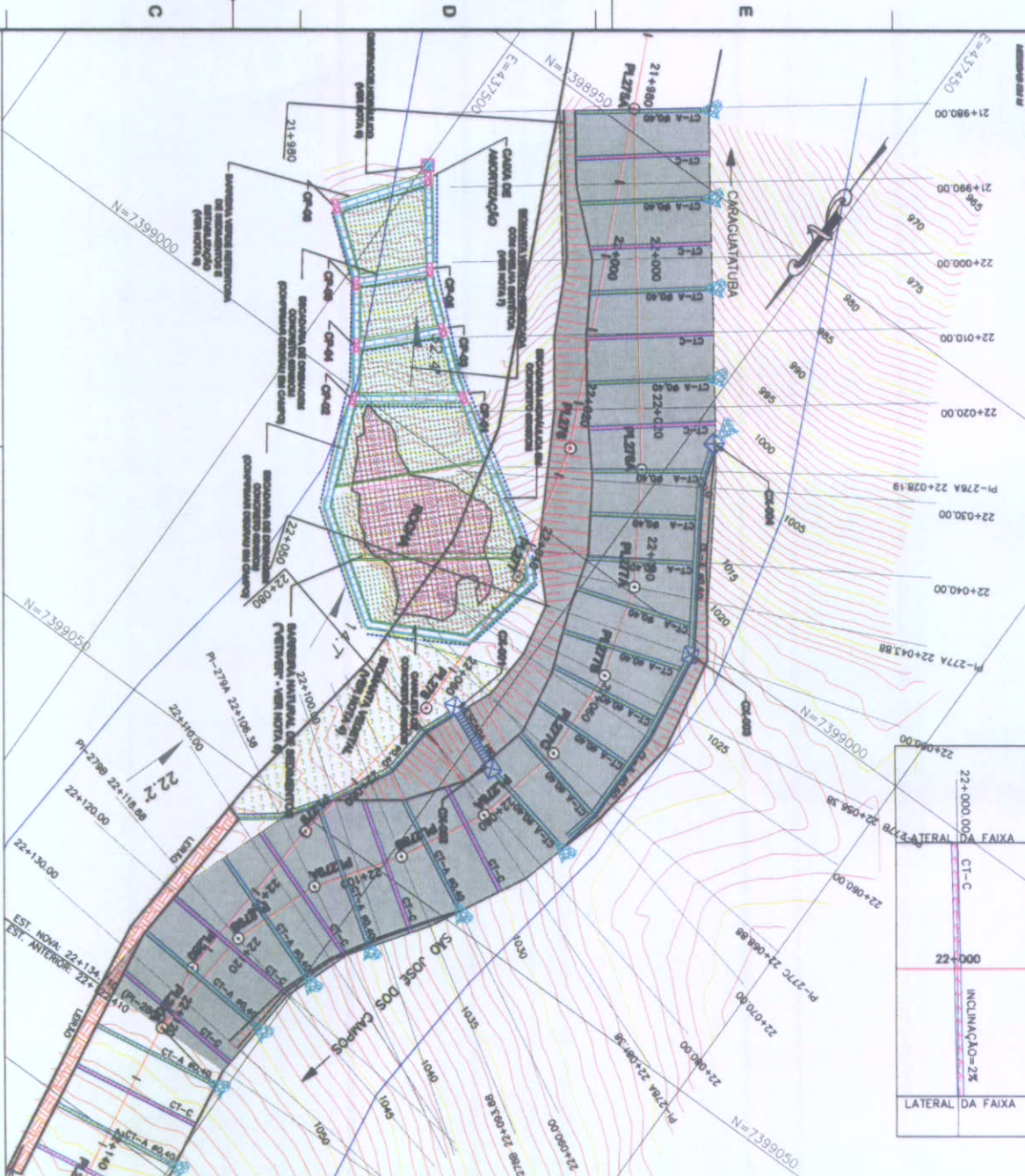



CONTRATO: 0002/00000000000000000000

PROFESSOR RESPONSÁVEL: MARCELO SCHMITT DE ALMEIDA

ENGENHARIA

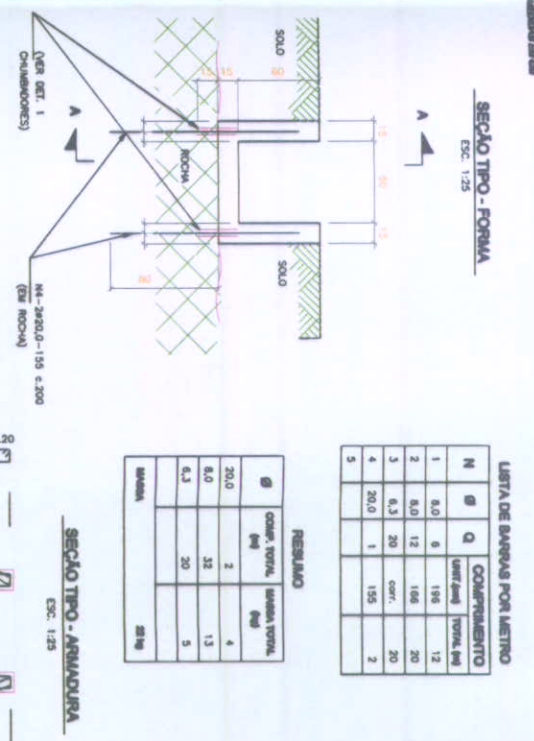
LOCALIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS E SISTEMA DE DRENAGEM



ESTRUTURA DE CONCRETO DE ALICATAÇÃO SEGUNDO TRANSEVERSAIS

FAIXA	22+000,00	22+010,00	22+020,00	22+030,00	22+040,00
CL. C	000-22				
INCLINAÇÃO	= 2%				
LATERAL DA FAIXA					

CAVILETA DE DRENAGEM 60X90CM

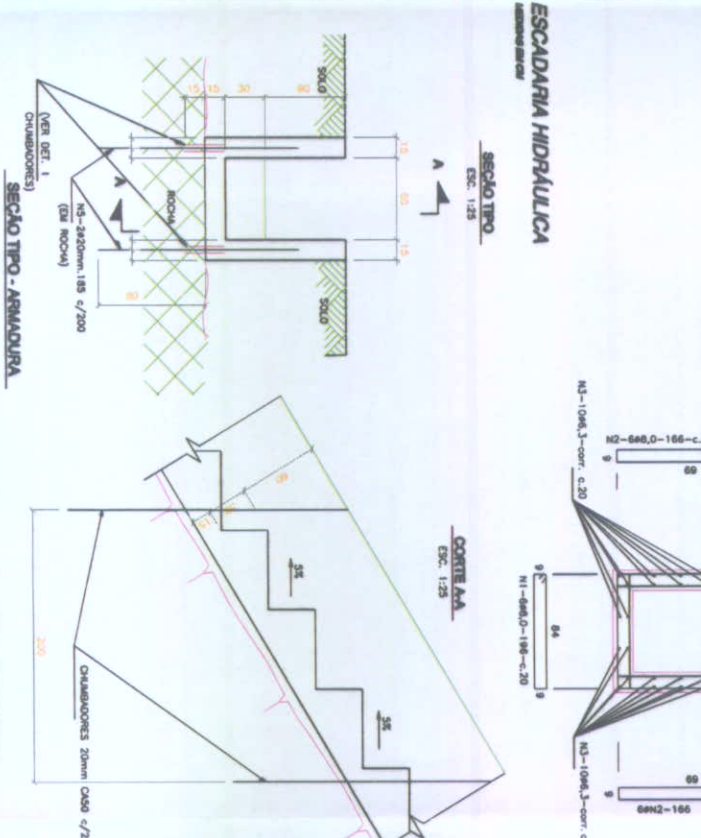


LISTA DE BARRAS POR METRO

N	Ø	Q	COMPRIMENTO
		UNITÁRIO	TOTAL (m)
1	6,0	6	186
2	6,0	12	168
3	6,3	20	20
4	20,0	1	155
5			2

RESUMO

Ø	COMPR. TOTAL (m)	ARMADURA TOTAL (m)
20,0	2	13
6,0	28	5
6,3	20	



LISTA DE BARRAS POR METRO

N	Ø	Q	COMPRIMENTO
		UNITÁRIO	TOTAL (m)
1	6,0	7	14
2	6,0	14	28
3	6,0	2	104
4	6,3	24	24
5	20,0	1	185
			2

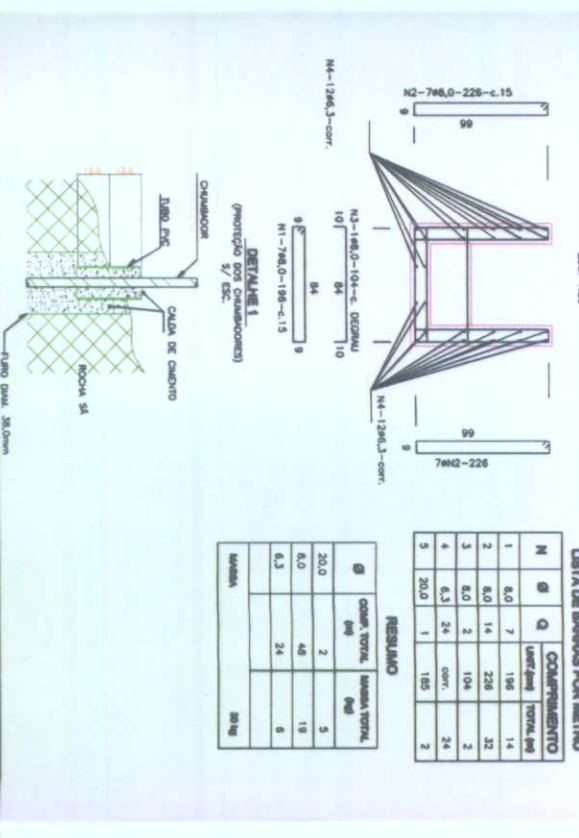
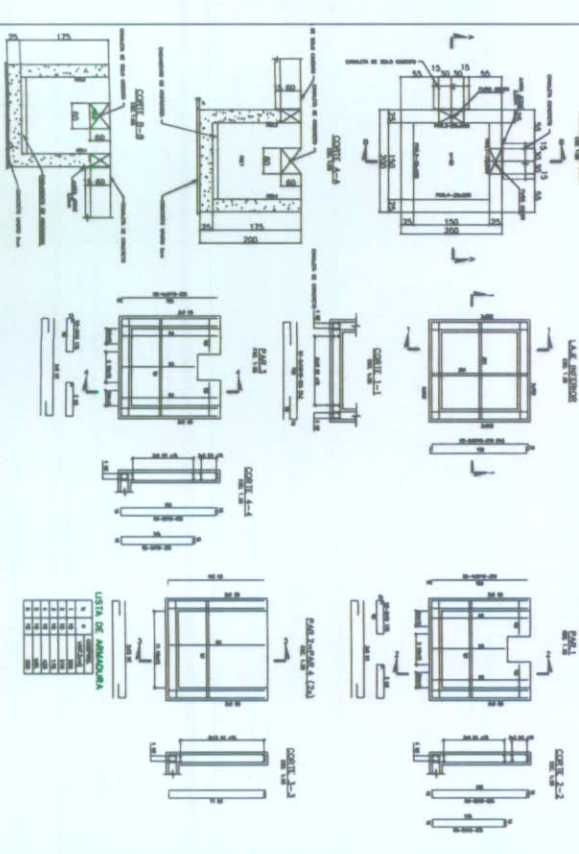
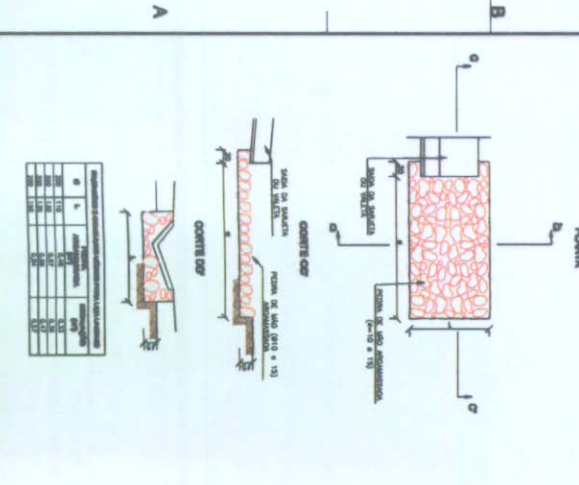
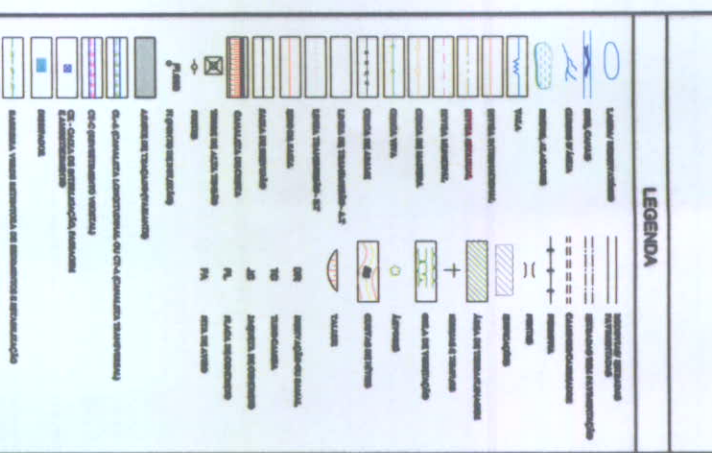
RESUMO

Ø	COMPR. TOTAL (m)	ARMADURA TOTAL (m)
20,0	2	18
6,0	46	6
6,3	24	

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 1- PLANILHAS DE CÁLCULO E DADOS GERAIS
- 2- PLANILHAS - CÁLCULO DE DIMENSÃO DAS TUBERIAS
- 3- PLANILHAS - CÁLCULO DE DIMENSÃO DAS CAIXAS DE PASSAGEM
- 4- PROPOSTA DE PROJETO DE DRENAGEM
- 5- PROJETO DE DRENAGEM
- 6- PROJETO DE DRENAGEM

- ### NOTAS GERAIS
- 1- LAYOUT DA VERIFICAÇÃO E DA MANUTENÇÃO.
 - 2- DIMENSIONAR AS TUBERIAS SEGUNDO O CASO PARA O COMPLETO.
 - 3- TUBERIAS DE CONCRETO DE ALICATAÇÃO COM DIÂMETRO DE 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000, 8500, 9000, 9500, 10000.
 - 4- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 5- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 6- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 7- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 8- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 9- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 10- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 11- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 12- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 13- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 14- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 15- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 16- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 17- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 18- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 19- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - 20- A LAYOUT DEVERÁ SER VERIFICADA E SE NECESSÁRIO CORRIGIR O LAYOUT DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.



BH PETROBRAS

GASTAU

ENGENHARIA

TRANSPORTADORA ASOCIADA DE GÁS S.A. - TAG

APLICAÇÃO DA MALHA DE GASODUTOS DO SUDESTE

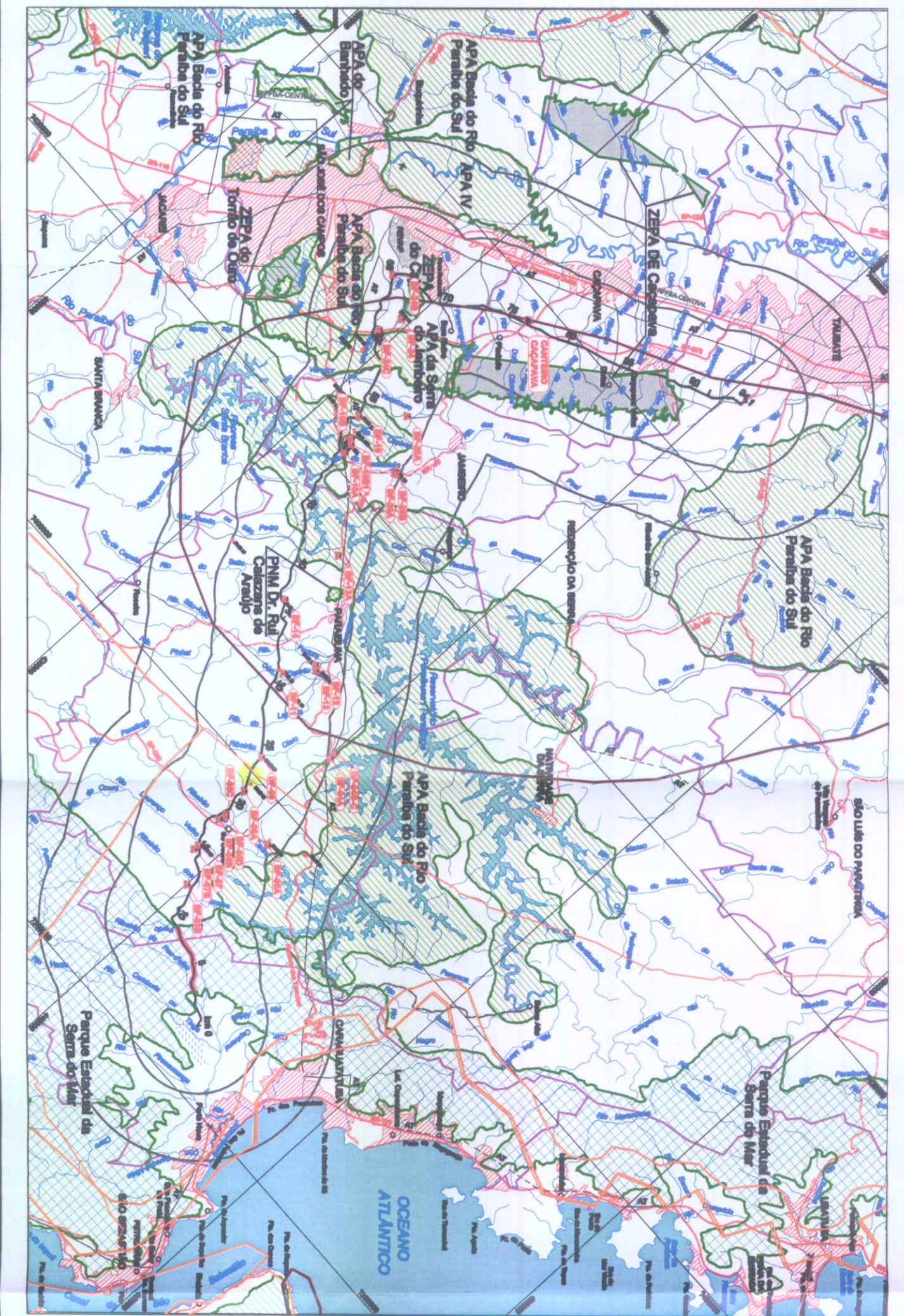
TRONCO 01 - CARAVATATUBA - TUBARTE

TRONCO 02 - CARAVATATUBA - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

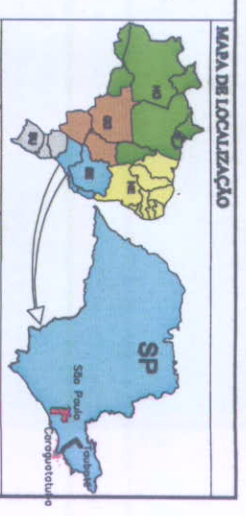
DRENAGEM - AJUSTE DE TRAÇADO

SEN 22+000

DE-4300-43-6521-186-QJM-201



LOCAL DO DESUZAMENTO



CONVENÇÕES CARTOGRAFICAS

QUADRO ORDEMADO POR COR
 CORPO DA ÁREA PROTEGIDA
 ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
 ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TRANSITÓRIA PERMANENTE
 ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TRANSITÓRIA PERMANENTE
 ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TRANSITÓRIA PERMANENTE

RODOVIA
 FERROVIA
 PREFEITO DE ESTRADA
 LOCALIDADE
 ÁREA URBANA
 ÁREA INDUSTRIAL
 AEROPORTO
 LINHA DE TRANSMISSÃO
 LIMITE MUNICIPAL
 LIMITE ESTADUAL

LEGENDA TOPOGRÁFICA

DRENAGEM DO QUADEIRADO
 QUADEIRADO - TRINCHA EM TUBO
 ÁREA DE INFLUÊNCIA URBANA
 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDUSTRIAL
 ÁREA DE INFLUÊNCIA AEROPORTUÁRIA
 ÁREA DE INFLUÊNCIA DE TRANSMISSÃO
 ÁREA DE INFLUÊNCIA DE TRANSMISSÃO
 ÁREA DE INFLUÊNCIA DE TRANSMISSÃO

Substâncias Químicas

- Dados levantados em 1998, de acordo com o método de análise e interpretação de dados de 1998.

Escala Gráfica

0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300 325 350 375 400 425 450 475 500 525 550 575 600 625 650 675 700 725 750 775 800 825 850 875 900 925 950 975 1000

Projeto Executivo, Tratamento de Resíduos

Data do Projeto: 1.º Edição e Atualização: 4/2006
 Origem de dados: 1.º Edição e Atualização: 4/2006
 Origem de dados: 1.º Edição e Atualização: 4/2006

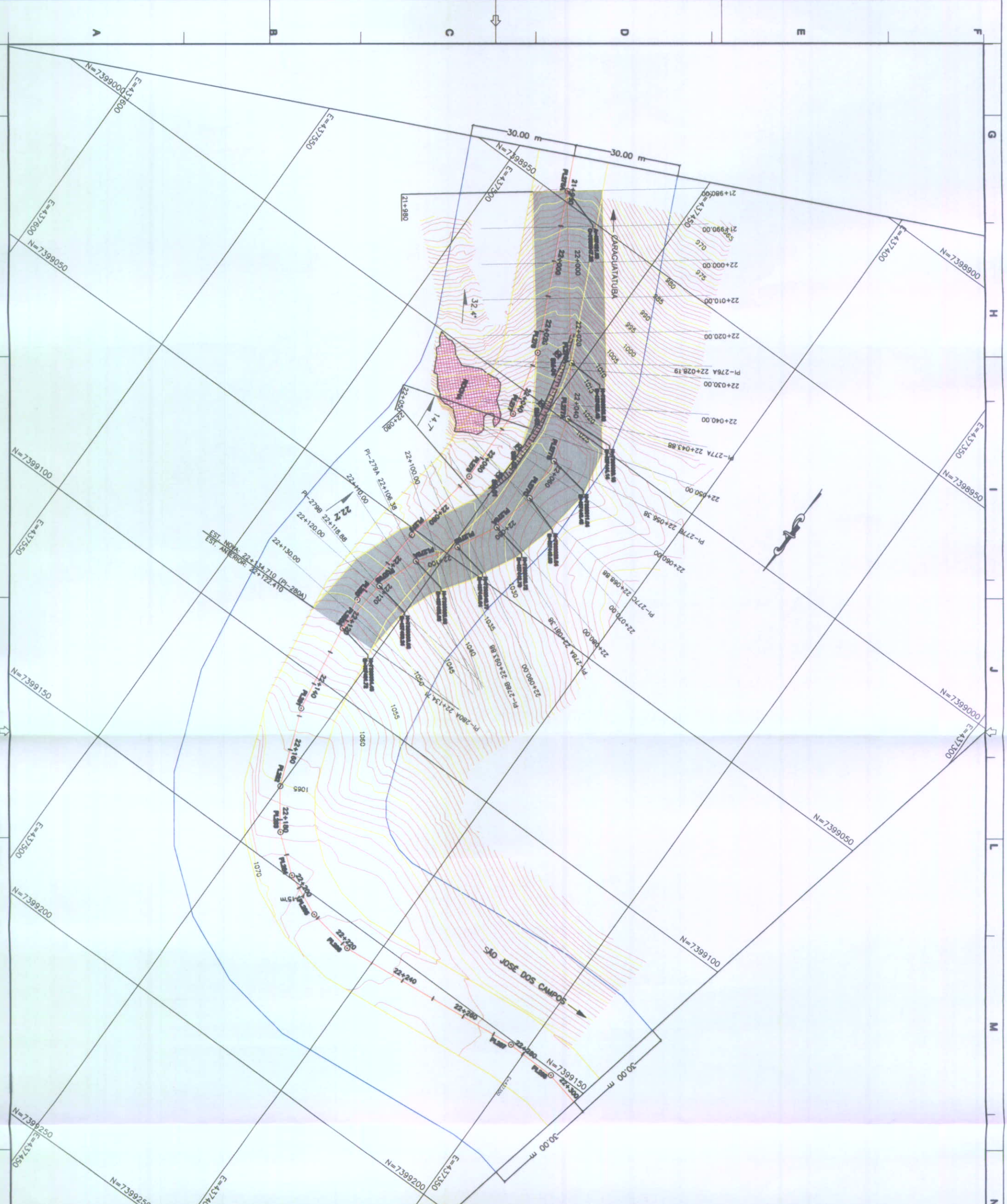
BR PETROBRAS

biodinâmica
engenharia e meio ambiente

GASDUTO CARAUATUBA - TAUBATÉ
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - BIA

MAPA 13 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Escala: 1:250.000
 Data de Edição: Abril/2006
 Projeto: Mapa 13 - Unidades de Conservação.dwg
 Versão: 1/1



- DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**
- 1- PLANTA DAS ESCOAS TRANSVERSAS
 - 2- PLANTA SUBSTITUIÇÃO LAYOUT DE TRANSFERÊNCIA
 - 3- PROJETO DE TERMO DE REFERÊNCIA
 - 4- PROJETO DE PROJETO DE EXECUÇÃO

NOTAS GERAIS

- 1- PLANTA DE TRABALHO DESENVOLVIDA SOB COORDENAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA, LULA A REALIZAÇÃO DA SIGLA TRANSFERENCIAL, LULA DA EM, COMISSÃO DE SAU CENTRAL, A SER LULA LULA COM LULA, EM CONDIÇÕES DE TRANSFERÊNCIA E/OU COME.
- 2- OS TRABALHOS REALIZADOS NESTA PLANTA SÃO DE CARÁTER DE SUPORTE, NÃO REPRESENTAM O PROJETO DE EXECUÇÃO, SENDO NECESSÁRIO REALIZAR O PROJETO DE EXECUÇÃO DESENVOLVENDO PROPOSTAS.
- 3- AVALIAÇÃO DE OBRAS DE TERMO DE REFERÊNCIA
- 4- OBRAS DE PROPOSTA DE PROJETO DE EXECUÇÃO
- 5- PROJETO DE PROJETO DE EXECUÇÃO
- 6- PROJETO DE PROJETO DE EXECUÇÃO
- 7- PROJETO DE PROJETO DE EXECUÇÃO

LEGENDA

	VEGETAÇÃO NATURAL		ASfalto
	Concreto		Ferrovias
	Água		Gasoduto
	Curvas de nível		Estacamento
	Limite de terreno		Área de servidão
	Utilidade pública		Área de servidão
	Área de servidão		Área de servidão
	Área de servidão		Área de servidão
	Área de servidão		Área de servidão
	Área de servidão		Área de servidão
	Área de servidão		Área de servidão
	Área de servidão		Área de servidão
	Área de servidão		Área de servidão

BR PETROBRAS

ENGENHARIA

TRANSPORTADORA ASSOCIADA DE GAS S.A. - TAG

AMPLIAÇÃO DA MALHA DE GASODUTOS DO SUDESTE

Gasoduto CARAGUATATUBA - TAUBATÉ

TRECHO 1 - CARAGUATATUBA - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

PLANTA - ESTUDO DE AJUSTE DE TRAÇADO

km 22+000

CONDUÇÃO GASTAU

PROJETO GASTAU

DE 4300.43-6521-041-QJM-005